



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – MESTRADO PROFISSIONAL**

VERA DÉBORA MACIEL VILHENA

**CONSTRUÇÃO DE UM PORTFÓLIO SOBRE NOÇÕES DE ESTATÍSTICA E
PROBABILIDADE COMO DISPOSITIVO DIDÁTICO**

**BELÉM
2022**

VERA DÉBORA MACIEL VILHENA

**CONSTRUÇÃO DE UM PORTFÓLIO SOBRE NOÇÕES DE ESTATÍSTICA E
PROBABILIDADE COMO DISPOSITIVO DIDÁTICO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática, da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção de título de Mestre em Educação Matemática.

Orientador: Prof. Dr. José Messildo Viana
Nunes

**BELÉM – PA
ABRIL/2022**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

V711c Vilhena, Vera Debora Maciel.
Construção de um Portfólio sobre Noções de Estatística e
Probabilidade como Dispositivo Didático / Vera Debora Maciel
Vilhena. — 2022.
204 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. José Messildo Viana Nunes
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-
Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas,
Belém, 2022.

1. Noções de Probabilidade e Estatística. 2. Formação
inicial de Professores. 3. Percurso de Estudo e Pesquisa. I.
Título.

CDD 370

VERA DÉBORA MACIEL VILHENA

**CONSTRUÇÃO DE UM PORTFÓLIO SOBRE NOÇÕES DE ESTATÍSTICA E
PROBABILIDADE COMO DISPOSITIVO DIDÁTICO**

Banca Examinadora

Prof. Dr. José Messildo Viana Nunes (Presidente)

Prof^a Dr^a Elizabeth Cardoso Gerhardt Manfredi (Membro Interno)

Prof. Dr. José Carlos de Sousa Pereira (Membro Externo)

Prof^a. Dr^a. Cileda de Queiroz e Silva Coutinho (Doutora Convidada)

Prof^a. Dr^a. Irene Mauricio Cazorla (Doutora Convidada)

BELÉM – PA
ABRIL/2022

“O raciocínio estatístico será um dia tão necessário à cidadania eficiente como a capacidade de ler e escrever”.
(H.G.WELLS)

AGRADECIMENTOS

A Deus, em especial, pela sua existência em minha vida.

À minha família, cujo apoio foi essencial para conseguir chegar aqui, em especial Raimundo Balieiro Lopes Neto e Jacqueline Agnes da Silveira Santos.

Ao meu orientador professor Dr. José Messildo Viana Nunes, sem dúvida, por sua coragem e paciência em contribuir integralmente e incansavelmente na realização deste trabalho;

Ao Professor Dr. José Carlos de Sousa Pereira, pelo apoio recebido para o desenvolvimento deste trabalho;

Aos membros do Grupo de Estudo da Didática da Matemática e Estatística – GEDIM/STATISTIC pela contribuição que tiveram nesse trabalho.

Aos membros da Banca Examinadora: Prof^a Dr^a Elizabeth Cardoso Gerhardt Manfredo, Prof. Dr. José Carlos de Sousa Pereira, Prof^a. Dr^a. Cileda de Queiroz e Silva Coutinho, Prof^a. Dr^a. Irene Mauricio Cazorla em que cada um com seu olhar muito contribuíram para a finalização do texto e pelos incentivos recebidos.

Aos Professores e Alunos da Escola Celina Anglada pela contribuição que tiveram neste trabalho.

Aos alunos da turma de 2018 noite do Curso de Licenciatura em Educação Integrada em Ciências, Matemática e Linguagem.

Ao querido Naldo, da secretária do PPGDOC, meu muito obrigada por tudo, pelas orientações, pelo carinho e paciência sempre.

Ao meu Amigo Jorge Ferreira Williams, sempre à disposição em todos os momentos que precisei dele durante a construção do texto.

A todas as pessoas que não foram citadas, mas contribuíram diretamente com esse trabalho.

RESUMO

A presente pesquisa objetiva desenvolver praxeologias (Tarefas, Técnicas, Tecnologia e Teorias) sobre noções de Estatística e Probabilidade para construção de um portfólio como dispositivo didático na formação inicial de professores. Tomando como referencial a Teoria Antropológica do Didático (TAD), as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular, e a proposta de Ladage e Chevallard, que por meio de um Percorso de Estudo e Pesquisa (PEP) de dimensão micro, divididos em dois momentos: O PEP de Investigação constituído os Estudos do problema docente e da dimensão Epistemológica e um micro - PEP de Intervenção constituído as Dimensões Econômica Institucional e Ecológica. Uma experiência didática de Noções de Estatística e Probabilidade com 25 alunos em formação de professores do curso de Licenciatura Integrada em Educação em Matemática, Ciência e Linguagem da Universidade Federal do Estado do Pará, no período de agosto a dezembro de 2020. O principal resultado obtido com a pesquisa aponta para a desenvoltura dos futuros professores frente à leitura, construção e interpretações de tabelas e gráficos. As aulas possibilitaram aos futuros professores compreenderem e interpretar em acerca da construção de tabelas e de gráficos e como as informações podem ser tratadas para o desenvolvimento das atividades que compõem produto educacional denominado o Portfólio didático para o ensino de Noções de Estatística e Probabilidade. A pesquisa de campo ajudou, sobremaneira, na aprendizagem da técnica e na compreensão da importância desse estudo não só na vida dos alunos, mas da sociedade em geral.

Palavras-chave: Noções de Probabilidade e Estatística. Formação inicial de Professores. Percorso de Estudo e Pesquisa.

ABSTRACT

The present research aims to develop praxeology's (Tasks, Techniques, Technology and Theories) on notions of Statistics and Probability for the construction of a portfolio as a didactic device in the initial training of teachers. Taking as a reference the Anthropological Theory of Didactics (TAD), the guidelines of the National Common Curricular Base, and the proposal of Ladage and Chevallard, which through a Study and Research Path (PEP) of micro dimension, divided into two moments: The Research PEP constituted the Studies of the teaching problem and the Epistemological dimension and a micro - Intervention PEP constituted the Institutional Economic and Ecological Dimensions. A didactic experience of Notions of Statistics and Probability with 25 students in teacher training of the Integrated Degree in Education in Mathematics, Science and Language at the Universidade Federal do Pará, from August to December 2020. The main result obtained with the research indicate to the resourcefulness of future teachers covering the reading, construction and interpretations of tables and graphs. The classes made it possible for future teachers to be able to understand and interpret the construction of tables and graphs and how the information can be treated for the development of activities that composed an educational product called "the didactic portfolio for the teaching of Notions of Statistics and Probability". The field research was of great help in the learning of the technique and the understanding of the importance of this study not only in the lives of students, but in society in general.

Keywords: Notions of Probability and Statistics. Initial Teacher Training. Study and Research Path.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Percurso da Pesquisa	26
Figura 2 – Quantitativo de 2011 a 2019	28
Figura 3 – Produção científica.....	26
Figura 4 – Esquema representando o ciclo investigativo - PPDAC	29
Figura 5 – Domínio independente, com alguma interseção	66
Figura 6 – Domínio independente, com alguma interseção	66
Figura 7 – Conceito de raciocínio probabilístico	26
Figura 8 – Nem sempre sai à cor que escolhe	74
Figura 9 – Componente do letramento probabilístico	26
Figura 10 - Subcategorias de conhecimento de conteúdo	41
Figura 11 – Subcategoria de Pedagogia segundo Ball et al	83
Figura 12 – Distribuição da idade dos alunos do 5 ^a ano	89
Figura 13 – Relação de eixo estruturante da TAD	91
Figura 14 – Exemplo de uma tarefa de leitura de um gráfico de setores	26
Figura 15 – Quantidade do tipo de comida preferida dos alunos do 5 ^o ano	95
Figura 16 – Gráfico das disciplinas preferidas dos alunos do 5 ^o ano	96
Figura 17 – Um exemplo de representação de gráfico de linha	96
Figura 18 – Praxeologia dos tipos de tarefas.....	26
Figura 19 – Foto da reunião do planejamento de grupo GEDIM/STATISTIC.....	26
Figura 20 – Foto dos membros do Grupo GEDIM/STATISTIC	26
Figura 21 – Sequencia de Palavras e Frases relacionadas á Estatística e Probabilidade.....	117
Figura 22 – Aula ministrada no Mirante/UFPA	125
Figura 23 – Gráfico e tabela dos animais preferido da turma	54
Figura 24 – Gráfico modificado	128
Figura 25 - Simulação do Consumo de Energia da Rede Equatorial do Pará	128
Figura 26 - Simulação do Consumo de Energia da Rede Equatorial do Pará	129
Figura 27 – Gráfico do resultado da pesquisa da Rede Equatorial-Primeiro Grupo	131
Figura 28 - Gráfico do resultado da pesquisa da Rede Equatorial - Segundo Grupo.....	133
Figura 29 - Apresentação do Gráfico da pesquisa Rede Equatorial – Segundo Grupo.....	136

Figura 30 – Tabela da pesquisa da Rede Equatorial do Terceiro grupo.....	136
Figura 31 – Gráfico do consumo de energia das residências 1 e 2.....	138
Figura 32 – Tabela do consumo de energia das residências dos alunos.....	140
Figura 33 – Gráfico do Consumo de energia da residência de dois alunos	141
Figura 34 - Modelo de ensino de noções de Estatística e Probabilidade.....	146
Figura 35 – Atividade do primeiro ano	149
Figura 36 - Atividade do segundo ano	149
Figura 37 - Atividade do terceiro ano	149
Figura 38 - Atividade do quarto ano	150
Figura 39 - Atividade do quinto ano	151
Figura 40 – Tipos de análise das atividades desenvolvidas pelos discentes	151
Figura 41 – Organização praxeologica de Chevallard (1999).....	153
Figura 42 – Materiais Concretos Usados nas atividades	154

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Matriz dos conhecimentos estatísticos para o ensino	81
Quadro 2 – Definições dos conceitos dos elementos de uma tabela	88
Quadro 3 – Identificação do Objeto, Pessoa e Instituição	93
Quadro 4 – Descrição dos tipos de competências estatísticas.....	100
Quadro 5 – Resposta dos grupos da turma	117
Quadro 5 – Tipos de Análise das Atividades desenvolvidas pelos discentes.....	152

SUMÁRIO

1. CAPÍTULO I: ESTUDO DA DIMENSÃO EPISTEMOLOGICA.....	26
1.1 Análise da literatura.....	26
1.1.1 Tema 1: Noções de Estatística e Probabilidade na Formação inicial de Professores	29
1.1.2 Tema 2: Prática de Ensino com Portfólio	41
1.1.3 Tema 3: Portfólio como Dispositivo Didático	53
2. CAPÍTULO II: APORTE TEÓRICO-METODOLÓGICO E ESTUDO DO OBJETO	56
2.1 Noções de Estatística e Probabilidade	56
2.1.1 Estatística.....	56
2.1.2 Probabilidade	68
2.1.3 Estatística e Probabilidade na formação inicial de professores da Educação Básica	77
2.2 Tipo de conhecimentos estatísticos do professor	79
2.3 O estudo de portfólio como dispositivo didático defendido por Caroline Ladaye e Yves Chevallard (2010).....	85
2.3.1 Objeto Ostensivo e não Ostensivo.....	85
2.4 Teoria Antropológica do Didático (TAD).....	89
2.4.1 Sugestões para análise e execução das atividades	99
2.4.2 Avaliar as Tarefas/Técnicas e Tecnologias	100
2.5 Percursos de Estudo e Pesquisa – PEP	101
2.5.1 Explicitação do PEP	102
2.5.2 O que precisamos saber para a Construção do AEP e PEP	104
3. CAPÍTULO III: PROCEDIMENTO METODOLÓGICO ENSAIO DO PERCURSO	110
3.1 Turma piloto	110
3.2 Quadro teórico metodológico	113
3.2.1 Identificação do Sujeito da Pesquisa	114

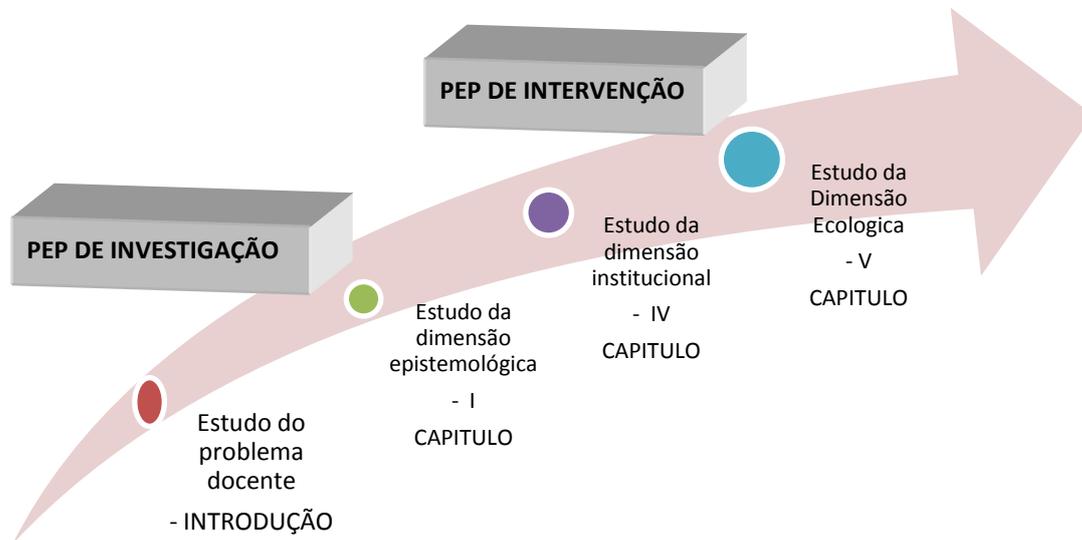
3.2.2	Preparação para as atividades	116
4.	CAPÍTULO IV: ESTUDO DA DIMENSÃO INSTITUCIONAL – PEP DE INTERVENÇÃO	124
4.1	Primeira etapa: aula da base nacional comum curricular	124
4.2	Segunda etapa: pesquisa da rede equatorial sobre consumo de energia.....	130
4.2.1	Resultado da pesquisa do primeiro grupo	132
4.2.2	Resultado da pesquisa do segundo grupo	135
4.2.3	Resultado da pesquisa do terceiro grupo	138
4.2.4	Nível de letramento dos três grupos	142
4.2.5	Comentário sobre a tarefa.....	145
4.2.6	Desempenho dos Alunos	144
5.	CAPÍTULO V: ESTUDO DA DIMENSÃO ECOLÓGICA – atividades que constituirão o Portfólio Didático	147
5.1	Terceira etapa: desenvolvimento das atividades do primeiro ao quinto ano de acordo com BNCC.....	147
5.2	Atividades desenvolvidas pelos discentes	147
5.2.1	Atividade do Primeiro Ano.....	147
5.2.2	Atividade do Segundo Ano.....	148
5.2.3	Atividade do Terceiro Ano	149
5.2.4	Atividade do Quarto Ano	150
5.2.5	Atividade do Quinto Ano	151
5.3	Práticas das Atividades desenvolvidas pelos discentes com alunos do primeiro e segundo ano em uma escola Estadual do Ensino Fundamental I.....	153
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	155
	REFERÊNCIAS	159
	APÊNDICES	164

UMA BREVE APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

Neste trabalho apresentamos um micro Percurso de Estudo e Pesquisa – PEP (Figura 1) realizado em dois momentos, conforme anunciado por Britto (2019, p.14) e Silva (2021, p.25), dos quais adaptamos e assumimos algumas compreensões que se alinham a nossa pesquisa. Dessa forma, no primeiro momento temos o PEP de Investigação, configurando os estudos da pesquisadora sob direção de seu orientador, o qual está atrelado a sistema didático $S(x; y; \heartsuit D \rightleftharpoons Q)$, sendo x = um pesquisador em orientação, y = o orientador da pesquisa, $\heartsuit D$ a Dissertação a ser defendida e Q = a questão norteadora da pesquisa. “A simbologia $\heartsuit D \rightleftharpoons Q$, adaptada de Silva (2021), significa que a obra $\heartsuit D$ leva a responder Q e Q confirma os resultados da pesquisa, que contempla duas das três dimensões de um problema didático postulado por Gascón (2010): Estudo do problema docente, caracterizado pela configuração de um problema que pode ter origem pessoal ou de uma comunidade de estudo, cujo aprofundamento leva a identificá-lo como um problema da profissão; e o Estudo epistemológico, que nos possibilita a compreender como determinada área ou objeto se constituiu/desenvolveu ao longo da histórica, no nosso caso o Ensino de algumas Noções de Estatística e Probabilidade. E o Segundo momento: PEP de Intervenção (que se configurou como micro PEP como caracterizaremos mais a frente), pesquisadora em conjunto com os colaboradores da pesquisa e seu orientador (configura o sistema didático $S(x; y; \heartsuit D \rightleftharpoons Q)$, em que x , em nosso caso, são professores em formação inicial da Licenciatura Integrada em Educação em Matemática, Ciência e Linguagem da Universidade Federal do Estado do Pará e y os diretores de estudo das sessões do PEP), que também se divide em duas dimensões: Estudo econômico-Institucional que envolve O estudo da Legislação, programas curriculares, de livros didáticos, técnicos e paradidáticos; e o Estudo da dimensão ecológica que envolve uma posição de ensino para evidenciar as condições de se implementar ou propor novas praxeologias de ensino. O sistema didático $S(x; y; \heartsuit D \rightleftharpoons Q)$ está em dialética com a nossa metodologia da pesquisa.

Figura 1 – Percurso da pesquisa configura o sistema didático adaptado de Britto (2019, p.14)

Silva (2021, p. 25) $S(x; y; \heartsuit D \rightleftharpoons Q)$



Fonte: Autora (2021)

INTRODUÇÃO

ESTUDO DO PROBLEMA DOCENTE:

Reflico inicialmente sobre minha trajetória na posição de aluna, para isso me fundamento em Charlot (2001) ao desenvolver pesquisas com alunos menos favorecidos economicamente, e a partir de seus estudos evidenciarem, que em muitos casos, situações sociais desfavoráveis ao sucesso na escola são superadas por alunos de baixa renda que conseguem a ascensão social. Nesse sentido, levando em consideração a concepção de maior capital cultural de Bourdieu (1979), eu teria poucas chances de sucesso escolar, pois meus pais não tinham condições financeiras e possuíam pouca escolaridade, além disso, eles me matricularam em uma escola pública, onde cresci vendo esta como minha segunda casa; ela me formou como cidadã, deu-me os ensinamentos de que necessitava para viver e trabalhar neste mundo de evolução, bem como me orientou para a vida.

Isso só aconteceu, porque as escolas que frequentei sempre mostraram a importância de cada indivíduo e seu papel na sociedade; ensinaram-me a ser uma pessoa consciente de meus direitos e deveres. Proporcionaram as condições para me inserir no meio social, mesmo com todas as dificuldades que a sociedade nos impõe, como a enorme desigualdade social. Mas, independentemente da situação financeira, a escola me ensinou a buscar conhecimentos, não só na sala de aula, como também fora dela, ou seja, em todo o meio que vivemos.

A respeito dessa relação com os saberes, nas reflexões teóricas de Charlot, valoriza-se o entendimento das relações entre o saber e o aprender de forma mais abrangente, considerando a tríade de relações que o sujeito estabelece com o mundo, com o outro e com ele mesmo.

Devido às experiências vivenciadas na prática e reflexões com base nas literaturas pesquisadas, compreendo que o saber e aprender requer o estabelecimento de relação com os outros, tal relação percebi valorizada no processo de estudo de Matemática, e, foram por meio dessa relação com os colegas de classe que busquei compartilhar os meus conhecimentos. Lembro-me da facilidade que tinha em aprender Matemática, mas que trazia dificuldades para a turma em geral que demonstravam dificuldades para se apropriarem dos conceitos estudados, por esse motivo eles me pediam para ensiná-los o que aprendi e procurava compartilhar com eles, da forma mais simples e menos técnica, o

assunto abordado, em troca eles me ensinavam outras disciplinas em que eu tinha dificuldade.

Nessa relação de ensino prematuro e acontecimentos no Ensino Fundamental e Médio, cheguei à conclusão da “profissão” que queria seguir: ser professora. Mas para isso tinha que continuar meus estudos em uma universidade. No ano em que prestei vestibular me inscrevi em duas instituições públicas para o curso de Pedagogia pela Universidade Estadual do Pará - UEPA, por ser um curso de formação de professores e para o curso de Estatística pela Universidade Federal do Pará - UFPA, por ter melhor relação com conteúdos da área de exatas, nesse contexto fui aprovada no curso de Estatística.

Assim em 2007 concluí o curso de Estatística pela UFPA, um curso que me permitiu compreender situações da vida real, desde explicações de fatores que associam as diversas doenças até as fraudes em testes padronizados. A ele me dediquei com muito estudo, mas não desisti do sonho de ser professora. Como o curso de Estatística era só bacharelado e ainda não existe, no Brasil, licenciatura em Estatística, em 2010 resolvi prestar novo vestibular, tendo passado no curso de licenciatura integrada em Ciências, Matemática e Linguagens pela UFPA (APÊNDICE F), um curso novo na época. Entrei na primeira turma, mas confesso que durante a graduação não esperava que fosse atuar logo em sala de aula, pois desde o início do curso tive a oportunidade, por meio do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), de auxiliar os professores do 3.º ao 5.º ano do ensino Fundamental, em uma escola pública localizada no município de Belém no Estado do Pará. Mas para que isso ocorresse tive que transpor meu conhecimento de técnica em Estatística, aprendido na minha primeira graduação, para o ensino de Estatística nos anos iniciais, conforme as proposições dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (BRASIL, 1997).

As necessárias adaptações que se deve fazer com os saberes instituídos, como por exemplo, os saberes acadêmicos adquiridos na faculdade, para o ambiente escolar são tratadas por Chevallard (1991) em termos de Transposição Didática.

Um conteúdo de saber que tenha sido definido como saber a ensinar, sofre, a partir de então, um conjunto de transformações adaptativas que irão torná-lo apto a ocupar um lugar entre os objetos de ensino. O “trabalho” que faz de um objeto de saber a ensinar, um objeto de ensino, é chamado de transposição didática (CHEVALLARD, 1991, p.39).

Segundo Chevallard (1991) a noção de Transposição Didática (TD) envolve, especificamente, a compreensão de dois tipos de TD, a Interna e a Externa. A Transposição Didática Externa é caracterizada pela passagem do saber sábio ao saber a ensinar operado

por uma estrutura denominada de *noosfera*. A *noosfera* para Chevallard (1991, apud MELZER, 2015, p. 463) é uma instância da Transposição Didática que não ficou bem delimitada conceitualmente sendo compreendida como a esfera em que se pensa e faz a Transposição Didática Externa:

Para esta instância sugeri o nome paródico de noosfera. É na noosfera, que os representantes do sistema de ensino, com ou sem mandato (desde o presidente de uma associação de professores até o simples professor militante), se encontram, direta ou indiretamente (através de uma pesquisa, restringindo a demanda, no projeto transacional, debates ensurdecadores de projetos transacionais de uma comissão ministerial), com os representantes da sociedade (os pais de alunos, os especialistas que militam em torno do ensino, os emissários de um órgão político) (CHEVALLARD, 1991, p. 28.).

A Transposição Interna ocorre no planejamento e execução do texto de saber construído pelo professor, cuja realização desencadeia o saber aprendido em sala de aula (SILVA; NUNES; GUERRA, 2016), em um contexto de estreita relação entre professor/aluno/saber, em que esses elementos interagem a partir de mecanismos que lhe são próprios, denominado por Chevallard (1991) como “funcionamento didático”, esquematizado no triângulo didático.

A EMERGÊNCIA DE UM PROBLEMA DOCENTE (P₀)

Chamamos *problemas docentes* aqueles que se apresentam ao professor *como tal* quando tem que ensinar um tema matemático a seus alunos. Os problemas docentes são formulados *com as noções disponíveis* na cultura escolar, que muitas das vezes são importadas dos documentos curriculares (por exemplo, as noções de motivação, aprendizagem significativa, individualização do ensino, aquisição de um conceito, abstração ou competência). Ambas as noções e as ideias dominantes da cultura escolar não são questionadas. (GASCÓN, 2011, p. 207, tradução nossa, grifos do autor).

São problemas do tipo “P₀ = que tenho que ensinar aos meus alunos e como tenho que ensinar a propósito... da Estatística...?” (GASCÓN, 2011, p. 207). Dessa forma, inicio a formulação do problema que considero da profissão, mas que inicialmente se apresenta como particular.

Em minha formação inicial estabeleci uma boa relação entre teoria e prática, pois através da prática pude atribuir novos significados a teoria aprendida durante o curso de Licenciatura Integrada, também compreendi os problemas vivenciados em sala de aula e busquei a melhor forma de resolvê-los. Portanto, a teoria e a prática, se afiguraram como necessárias na minha formação em relação ao saber e ao saber-fazer.

No entanto, por eu já ser graduada e estar atuando como servidora efetiva, no cargo de Estatística na função de confiança de Gestão de Informação desde 2008, em uma

instituição pública estadual, e optar por estudar o curso de licenciatura, fui muito questionada, como por exemplo: “Você prefere conhecimentos estatísticos ou da licenciatura?”. Os questionamentos serviram para estimular ainda mais minha inserção como aluna, pois através da realização do projeto em uma escola estadual em Belém além de outros trabalhos realizados pude refletir sobre a prática de professores e alunos na construção de gráficos e tabelas e usar também os conhecimentos que adquiri na graduação em Estatística.

No período de quase quatro anos como bolsista PIBID, contei com a ajuda da Diretora de uma Escola Estadual do Ensino Fundamental I localizada no Bairro do Guamá Belém/PA e da professora coordenadora do subprojeto PIBID-IEMCI, fato que nos possibilitou ministrar algumas oficinas na escola parceira do PIBID: primeiro, pensávamos em melhorar o ambiente da escola no projeto “Revitalização do Ambiente Escolar”, foi realizada oficina para professores e alunos acerca do tema “meio ambiente”, e com isso levamos o “verde” à escola com plantio de mudas de plantas ornamentais em vasos; e em segundo, surgiram novas ideias e realizações de oficinas como: Tangram, Fotografia e Noções de Estatística, todas durante o PIBID. Essas experiências sempre estavam relacionadas à sala de aula e cada vez mais eu aprendia o exercício de ser professora.

A oficina “Noções de Estatística” ocorreu porque 100% dos alunos do 5º ano daquela escola não souberam analisar um gráfico em uma das questões da Provinha Brasil do ano de 2013. Tal fato fez a diretora da escola reunir-se com a coordenação do subprojeto PIBID e solicitar que os bolsistas realizassem oficinas aos professores e alunos, com a finalidade de melhorar o desempenho dos alunos e aprimorar os conhecimentos dos professores. A partir daí, a coordenação do PIBID decidiu que cada bolsista desenvolveria um projeto que atendesse às necessidades maiores dos alunos e professores. Os projetos deveriam ser realizados em forma de oficinas e destinados a professores e alunos da escola. Fui designada a trabalhar com práticas em sala de aula sobre “Noções de Estatística”, voltada para os anos iniciais.

Embora o assunto seja orientado pelos PCNs e hoje pela Base Nacional Comum Curricular – BNCC, os professores entendiam como sendo a aquisição/construção de conceitos probabilísticos, estatísticos e combinatórios e que não sabiam como trabalhar que pode ter contribuído para o resultado negativo dos alunos na questão de gráficos e tabelas na Provinha Brasil.

Ministrar essa oficina sobre o tema me levou a pensar em desenvolver essa tarefa em termos de pesquisa com o propósito de realizar meu trabalho de conclusão do curso da

licenciatura Integrada. Além de estar pesquisando no PIBID, estava também atendendo às novas demandas nacionais, desenvolvendo técnicas e processos de Noções de Estatística, junto com os professores e alunos dos anos iniciais.

Desde 1997, com o advento dos PCNs, o conteúdo sobre noções de Estatística vem acontecendo nas escolas, no entanto, alguns professores, até a ocasião da oficina em foco, nunca haviam trabalhado com gráficos e tabelas. Inferimos, portanto, que a formação dos docentes para trabalharem com tópicos de noções de Estatística em sala de aula ainda é incipiente em nosso contexto. A respeito disso Lopes (2008.p.02) discorre:

O conteúdo sobre Estatística nos anos iniciais é um tema atual e só recentemente, a partir da década de 1990, vem sendo discutido. Como a discussão é recente, muitos dos professores ainda não tiveram acesso a esse conteúdo, o que vem favorecendo o desconhecimento de suas práticas e suas contribuições para a melhoria das aulas na Educação Geral.

Essa carência na formação dos professores dos anos iniciais fez com que eles não incluíssem no currículo escolar o assunto de noções de estatística. Essa condição foi também apontada por Lemos e Gitirana (2004), ao enfatizarem que a maioria dos professores do ensino fundamental encontraram dificuldades em compreender esse modo de representação e reconheceram não estar preparados para trabalhar com esse conteúdo em sala de aula. Segundo Samá (2019):

Esses problemas continuam como apontados nas pesquisas de (Conti, 2016, 2018) e (Estevam e Cyrino, 2016) que têm conduzido ações de formação e pesquisas, como o desenvolvimento do letramento estatístico em contextos colaborativos. Nesses espaços de formação observar-se que os professores e futuros professores continuam apresentando pouca familiaridade com os conceitos de estatística e probabilidade, uma vez que estes não foram construídos de forma significativa enquanto eram alunos, tanto do Ensino Básico quanto do Superior. Pesquisa realizada pelos autores evidenciou que, em geral, as dificuldades enfrentadas pelos professores na análise de atividades envolvendo conceitos estatísticos são semelhantes àquelas com que os estudantes se depararam, o que permite ao docente repensar e/ou redirecionar as práticas em sala de aula (p.10).

O nosso projeto PIBID/IEMCI/UFPA por se preocupar com o currículo escolar e as propostas estabelecidas nos PCN (BRASIL, 1997) foi à busca de mais estudos e reflexões no sentido de, realmente, contribuir com professores e alunos da escola pública.

Um dos propósitos dos bolsistas do PIBID na oficina foi orientar os professores como trabalhar com gráficos e tabelas com os alunos procurando dar maior clareza dos conteúdos. Para nós, é indispensável saber ler e compreender tabelas e gráficos. Para tal, “é fundamental estimular os alunos a fazer perguntas, a estabelecer relações, a construir justificativas e a desenvolver o espírito de investigação” (SILVA, 2004, p.131).

Entendemos, assim, que “para letrar estatisticamente o aluno, precisamos também desenvolver o *pensamento estatístico*, de maneira que o aluno reflita, de forma crítica, sobre todas as fases da pesquisa” (CAZORLA; UTSUMI, 2010, p. 13).

Durante a oficina questionei os professores sobre o porquê de eles nunca terem feito esse tipo de atividade? A resposta de um dos professores participantes foi colocada no seguinte sentido: porque na sua formação inicial não conheceu esse assunto e não se achava em condições de ensinar o que não conhecia; disse que é novo esse assunto nos currículos escolares, principalmente nos anos iniciais (Professora 8, 4.º ano/14 anos de experiência em docência).

Esse tema vem sendo discutido, mas ainda não é comum a todos como já dissemos anteriormente. Como a discussão é relativamente recente, muitos dos professores da nossa oficina ainda não tinham tido acesso a esse conteúdo, o que se refletia em suas práticas e dificuldade em abordar o assunto em questão em suas aulas.

Durante essas atividades, os participantes tiraram algumas dúvidas sobre a linguagem gráfica. Esse resultado está de acordo com Patrocínio (2011), ao considerar que muitos educadores sentem dificuldades nas interpretações de gráficos, e reconhecem seu despreparo para realizar tais ações, devido não terem tido experiências com gráficos. A oferta de cursos de formação continuada dos professores visando o seu aperfeiçoamento nessa temática e para que eles possam entrar em contato com novas metodologias e, conseqüentemente, possam melhorar seu domínio quanto à conteúdos específicos e outros que os auxiliem na compreensão de noções de Estatística, são contribuições significativas a serem consideradas.

Mas, para além do domínio dos conceitos estatísticos a serem trabalhados em sala de aula, o professor também precisa adotar metodologias de ensino que possibilitem torná-los relevantes para o estudante. Todavia, a falta de preparação docente durante a formação inicial gera certa insegurança para o ensino desses conceitos na Educação Básica (SAMÁ, *et al.*, 2019, p. 195). Diante disso, acredito que os futuros professores possam vivenciar conceitos de Estatística e Probabilidade desde a sua formação inicial. Como graduada em Estatística sempre procurei aperfeiçoar os meus conhecimentos, fazendo cursos e concursos na minha área de formação.

Em 2012 fui aprovada em outro concurso para Técnico em Estatística, dessa vez de uma instituição municipal e no ano seguinte fui chamada para ocupar o cargo, onde permaneci durante quatro anos.

Formei-me como professora em 2013; em 2014 passei no processo seletivo da especialização em Gestão Pública pela Faculdade Estácio do Pará – FAP, financiada pela Escola de Governo do Pará. Nessa especialização minha monográfica foi produção de um artigo com o título “Estudo dos fatores que compõem o perfil da família dos adolescentes em cumprimento de medida socioeducativa na FASEPA no ano de 2013”. A Estatística Descritiva foi utilizada para apresentação das informações e a análise de correspondência foi à técnica utilizada para verificar as associações entre as variáveis em estudo.

No mesmo período, nos finais de semana fiz outra especialização em Educação Infantil e Fundamental pela Faculdade de Ciência de Wenceslau Braz, FACIBRA, nesta especialização o meu trabalho de conclusão foi um artigo sobre uma pesquisa bibliográfica de Educação Estatística nos anos iniciais na formação continuada de professores no Brasil, no período de 2010 a 2014. Nessa pesquisa, nas dissertações analisadas, quase todos os professores entrevistados falaram que em sua formação inicial não tiveram esse assunto abordado e por isso tinham dificuldade de ministrar esse conteúdo para os seus alunos.

E de 2015 a 2016 fiz a minha terceira Especialização em Educação Especial e Inclusiva na FACIBRA e a pesquisa tinha como tema: “Noções de Estatística com Representação de Tabelas e Gráficos Através de Material Concreto Para Deficiente Visual”, com objetivo de proporcionar conhecimentos estatísticos com recursos didáticos pedagógicos necessários para o desenvolvimento do aluno cego e de baixa visão na escola.

Os estudos vivenciados nas três especializações foram fundamentais para que eu imergisse no processo de formação continuada com o propósito de aperfeiçoar minhas práxis e dialogar ainda mais com a teoria e prática. Segundo Romanowski (2009):

A formação teórica e a prática poderão contribuir para o melhoramento da qualidade de ensino visto que as mudanças sociais que poderão gerar transformações no que tange ao ensino e a aprendizagem são decorrentes de um ensino de qualidade, onde será necessária uma qualificação profissional e pessoal. Nesse sentido, procuramos sempre adquirir conhecimentos seja através de uma graduação ou pós-graduação. Além disso, colocamos em prática o que aprendemos no exercício da profissão com o desejo de contribuir para um melhor desempenho, e, conseqüente melhor condição de aprendizagem dos alunos (2009, p. 138).

Nessa perspectiva busquei continuar estudando. Em 2017 por meio da nota do Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM fui aprovada com 50% na bolsa de Estudo da Universidade Cidade de São Paulo, uma extensão da Universidade do Cruzeiro do Sul em Belém do Pará, no curso de Licenciatura em Matemática, tendo cursado até o 5º semestre

no ano de 2019 e tive que trancar a matrícula, por ter iniciado o curso de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Docência e Ensino de Ciência e Matemática da UFPA.

Mas por ser formada em Estatística identifiquei a ausência de conteúdo no curso de Matemática que pudesse proporcionar subsídio para que eu aprofundasse e estivesse capacitada para atuar nessa área, sendo esta uma realidade comum dos egressos no Brasil. Percepção corroborada pelo estudo de Bayer *et al.* (2004) ao realizarem uma pesquisa com 80 formandos em matemática no Rio Grande do Sul, onde perguntaram se os entrevistados se sentiam preparados para lecionar estatística. Embora 71% tivessem expressado reconhecimento da importância de conteúdos estatísticos, 52% afirmaram não ter formação adequada para lecionar. Ademais, 46,3% indicaram como maior dificuldade a falta de conhecimento acerca dos assuntos e 39% apontaram a ausência de material didático como fator principal.

O levantamento apresentado e a experiência que obtive durante o curso de Licenciatura em Matemática, levam-me a concluir que a maior dificuldade dos licenciados em Matemática lecionarem o assunto de Estatística é não possuírem uma formação adequada para esse fim, principalmente os professores dos anos iniciais da Educação Básica, uma vez que noções de Estatística e Probabilidade vêm sendo incluídas no currículo escolar desde os anos iniciais ainda desde os PCNs. E hoje é exigido pela BNCC (BRASIL, 2017), favorecendo com que muitos professores procurem uma formação continuada para o ensino específico de conteúdo estatístico. Sendo esta percepção corroborada por Lopes (2013, p. 902):

Atualmente, o professor trabalha com um grupo diferente de alunos, que têm acesso a estatísticas mais cedo em suas vidas e necessitam tomar decisões rapidamente. Aquela formação matemática, que se centrava em fórmulas, algoritmos e exercícios de fixação, tornou-se insuficiente. Essa realidade remete a repensar sobre o currículo da escola e da universidade. Os currículos de matemática têm apontado para a necessidade de iniciar uma Educação Estatística já nos primeiros anos de escolaridade, e isso requer que os futuros professores tenham uma formação adequada para realizar tal trabalho.

Diante do exposto fixei como meta para o futuro trabalhar o ensino de Estatística em um curso de licenciatura dos anos iniciais como forma de continuação dos meus estudos. Tendo os acontecimentos narrados contribuídos para que chegasse ao sujeito da pesquisa.

APROFUNDAMENTO DO PROBLEMA DOCENTE: COMO CHEGUEI AO MEU OBJETO DE ESTUDO?

No ano de 2018 comecei a participar do Grupo de Estudo e Pesquisas em Didática da Matemática (GEDIM), coordenado pelo Professor Dr. José Messildo Viana Nunes que faz parte do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI-UFPA). Foi no GEDIM que conheci a Teoria Antropológica do Didático (TAD) e a Teoria das Situações Didáticas (TSD) as quais estão contribuindo para meu aprendizado, principalmente em entender a relação entre professor, aluno e o saber, na perspectiva de como o conteúdo é ensinado; a maneira como os alunos constroem o conhecimento e os métodos utilizados pelos professores para ensinar, seja Matemática ou Estatística, a partir de uma melhor compreensão dos fenômenos que ocorrem no ensino e na aprendizagem.

Neste mesmo ano me matriculei como aluna especial do programa de mestrado acadêmico no IEMCI em duas disciplinas: Pesquisa em Didática da Matemática e Tendências em Educação Matemática, ambas ministradas pelo Professor Dr. José Messildo Viana Nunes. Na primeira disciplina, foi-me oportunizado a apropriação de conhecimentos elementares sobre as teorias em Didática da Matemática, como por exemplo, TAD e TSD, o que despertou o interesse em desenvolver no meu estudo a perspectiva da Didática da Matemática.

Já na segunda disciplina me despertou mais interesse, pois visualizei que meu objeto de pesquisa se enquadrava em uma perspectiva teórica muito rica e vasta na literatura que é a Educação Estatística. Nessa pude ter contato com muitos autores como Carmen Batanero, Cileda Coutinho, Irene Cazorla, Ido Gal, Gilda Guimarães, Celi Lopes, Celso Campos, Tim Burgess entre outros, sendo o meu trabalho de avaliação dessa segunda disciplina intitulado de “Situação Fundamental na Estatística”. Para meu estudo relacionando a TSD com a Educação Estatística, li o texto de Guy Brousseau (2002), com o título “Situações Fundamentais e Processos Genética das Estatísticas”, nesse texto me dediquei a estudar sobre Situações Fundamentais na Estatística para aplicar em um Teste de Hipótese (procedimento estatístico que permite tomar uma decisão - aceitar ou rejeitar a hipótese nula) e apresentar na sala para a turma. Por não possuir leitura aprofundada e específica do assunto em questão meu desempenho nessa tarefa foi abaixo do esperado. Ainda nessa disciplina tive a oportunidade de realizar uma oficina sobre “Noções de Estatística” com alunos da graduação do curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens. Essa experiência me mostrou a dificuldade que os graduandos apresentaram para interpretar e organizar os dados; durante a oficina uma das alunas não conseguiu resolver as propostas e justificou que "não se identifica com a Estatística".

Os resultados da pesquisa citada mostraram que existe uma carência de conhecimentos dos alunos para lidar com a construção de gráficos e tabelas, ferramentas educacionais importantes nessa área, além de dificuldades no uso de *software*.

A Educação Superior tem por finalidade de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996, no Art. 43:

II - formar diplomados nas diferentes áreas de conhecimento, aptos para a inserção em setores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira, e colaborar na sua formação contínua;

III - incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura, e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive (BRASIL, 1996, Art. 43).

No entanto, percebo no atual cenário escolar que os professores formados que atuam nos anos iniciais se veem na situação difícil de ensinar Noções de Estatística que é cobrada em avaliação de larga escala, por exemplo, na Provinha Brasil, em que os conhecimentos estatísticos muitas vezes não foram contemplados na sua formação inicial.

Por esse motivo com a inclusão da “Estatística e probabilidade” na Educação Básica desde os anos iniciais, faz-se necessário repensar o ensino desta ciência nos cursos de formação de professores (SAMÁ. et al, 2019, p. 97).

Diante disso segundo Araújo (2008):

Cada vez mais se percebe a importância do estudo da Estatística na Educação escolar devido, em grande parte, à aplicação cotidiana que encontramos dessa ciência. Para muitos estudiosos, saber ler, interpretar, manusear gráficos e tabelas é essencial para se comunicar e entender as informações e, principalmente, para poder tomar decisões, pois nossa sociedade organiza parte de suas atividades com base nesses conhecimentos, e isso requer que os futuros professores tenham uma formação adequada para realizar tal trabalho (ARAUJO, 2008, apud VILHENA, 2013, p.23).

Por meio dessas experiências que obtive na Licenciatura Integrada, tive a ideia do meu objeto de estudo em nível de mestrado, trabalhar “Noções de Estatística” segundo a BNCC, 2017, com os Alunos da Formação Inicial de professores.

INGRESSO NO MESTRADO

No final do ano 2018 realizei dois processos seletivos um para o mestrado acadêmico e outro para o mestrado profissional no IEMCI/UFPA, ingressei no Mestrado Profissional. Logo em seguida com aval do meu orientador constitui um subgrupo de pesquisa ligado ao GEDIM, para discutir especificamente questões de prática de pesquisa e de Ensino de Estatística que nomeamos de GEDIM/STATISTIC, que é composto por profissionais Estatísticos, Matemáticos, Contadores e Pedagogos professores/pesquisadores

e alunos de pós-graduação. Também tive a oportunidade de iniciar minha pesquisa com a turma de Graduação da Licenciatura Integrada. No primeiro momento trabalhei com a turma piloto sobre o meu produto que é o “Portfólio como dispositivo didático de formação” um desafio lançado por Yves Chevallard¹ na perspectiva de além de avaliação focar o ensino e a aprendizagem.

Ladage e Chevallard (2010, p.01) comparam o Portfólio Didático como um transplante de um órgão, no qual tem um tempo para se adaptar em outro corpo que não nasceu, ou seja, o portfólio como dispositivo didático será imposto em uma sociedade, onde não nasceu e ainda não sabem como funcionará, pois, sua função é um grande mistério, só sabem que deverão criar tipos de técnicas e tarefas precisas, para que ele funcione, não só como dispositivo avaliativo, mas como “didático” palavra que Chevallard atribui a tudo que possa auxiliar na prática do ensino e no processo de aprendizagem.

Essas sugestões de Ladage e Chevallard sobre o Portfólio como um dispositivo didático se configura como uma problemática a ser investigada, assim tornou-se um desafio para mim enquanto pesquisadora e para os alunos da graduação da Licenciatura Integrada que deveriam construir tal dispositivo a partir de nossa (minha e de meu orientador) mediação. Durante todo o semestre acompanhei e orientei na estruturação de portfólios e percebi que os alunos descreviam as aulas, mas com pouca ou nenhuma reflexão sobre suas aprendizagens.

Assim percebi uma característica fundamental na construção do portfólio como dispositivo didático, trata-se de percebê-lo como um contínuo processo de acompanhamento de idas e vindas, reenviava para os mesmos com sugestão para melhorar o texto, essa experiência foi gratificante para minha formação como mestrande, pois no começo fiquei preocupada em favorecer o aprendizado para os alunos, estudei bastante (para compartilhar com os alunos) sobre o que é o Portfólio e como elaborar de forma a favorecer a aprendizagem.

Antes do início da intervenção, propriamente dita, com a intenção de perceber a construção do Portfólio Clássico (foco na avaliação) fui convidada por meu orientador professor Dr. José Messildo Viana Nunes a participar em uma das aulas para acompanhar a atividade que havia proposto para a turma, primeiramente me explicou a atividade como iria transcorrer, no começo fiquei nervosa, pois acredito que para ministrar uma aula devo

¹ Yves Chevallard é um didata francês do campo do ensino das matemáticas, que leciona atualmente (Professor emeritus at Aix-Marseille University (France)) no *Institut Universitaire de Formation des Maîtres de l'Académie d'Aix-Marseille*, onde coordena também a pesquisa na área da formação docente em matemática.

planejar primeiro, mas com a explicação do professor e a minha experiência sobre o assunto de gráficos e tabelas pude seguir adiante. A atividade foi em grupo, e cada grupo deveria medir o comprimento do pé de todos da turma e organizar o resultado em tabelas, depois formar um modelo de função e com isso encontrar o tamanho do calçado para o tamanho de pé; para fazer a correlação entre o tamanho do pé e do sapato e plotar um gráfico de dispersão. A atividade foi realizada em duas aulas. No final só um grupo conseguiu construir de forma satisfatória o gráfico de dispersão.

Após o término dessas aulas, veio ao meu pensamento dois questionamentos: será que não consegui orientá-los de forma adequada sobre o assunto? Por isso que não conseguiram chegar ao resultado esperado? Ou será que eles não tinham a prática de construção de gráficos de dispersão no *Software*? Porém, logo percebi onde estava a falha de quase todos os grupos. Como o gráfico de dispersão é um gráfico que tem pontos semelhantes ao gráfico de linha, eles construíram o gráfico de linha, mas depois refleti que deveria intervir nessa hora para orientá-los no procedimento. Essa aula foi inserida nas narrativas do portfólio, assim como todas as atividades realizadas durante o semestre.

Esse momento também me possibilitou a percepção da necessidade da prática de construções de narrativas. Nesse sentido, Os conhecimentos que obtive durante as aulas na disciplina “formação do professor pesquisador da sua própria pratica” ofertada no Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática - PPGDOC, ministradas pelas Professoras Doutoras France Fraiha Martins e Terezinha Valim Gonçalves, propiciaram-me o aprendizado de como construir uma narrativa da nossa própria prática. Com o passar da disciplina percebi que as coisas foram se ajustando e nas construções das narrativas houve o avanço da turma e assim pude conduzi-la na busca de subsídios para construir as suas narrativas respondendo sempre o seguinte questionamento: como está ocorrendo o ensino e a aprendizagem? Quais conhecimentos são necessários para ser um bom profissional? Como aprendi? Quais são as técnicas que eu posso utilizar para mediação da aprendizagem? Essas perguntas e as orientações do Professor Regente da Turma ajudaram os alunos da graduação, de uma maneira mais organizada, a produzirem suas narrativas das aulas que participaram no eixo “Tendências de pesquisa em Educação em Ciências e Matemática I”.

Sobre essa aula refleti que os saberes na prática docente, entre eles, o saber disciplinar, que conforme Gauthier (1998, p. 29) se refere aos saberes produzidos pelos pesquisadores e cientistas nas diversas disciplinas científicas, ao conhecimento por eles

produzido a respeito do mundo. Referem-se também ao conhecimento do conteúdo a ser compartilhado, uma vez que só se poderá ensinar o conteúdo que se domina.

No final do semestre todos os alunos enviaram os Portfólios finalizados, agradeço à turma a oportunidade que me proporcionaram das trocas de experiências e os aprendizados que levarei para minha profissão. A versão, ainda teve ajuste pelo professor Regente da Turma, porém ao analisarmos os portfólios, a maioria estava como modelo avaliativo, mas alguns já assentavam de forma incipiente para uma perspectiva de um modelo “Dispositivo didático”, como Chevallard, (2010) propõe.

Diante das experiências com a formação inicial e continuada dos professores e do panorama de Ladage e Chevallard (2010) sobre o portfólio como dispositivo didático, citados nesse texto, neste estudo enfocaremos a construção de um Portfólio não estritamente avaliativo, mas que se configure como um dispositivo didático para o estudo de noções de Estatística segundo a BNCC (BRASIL, 2017) na turma no curso de Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e Linguagens para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental do Instituto de Educação Matemática Científica da Universidade Federal do Pará. Para mediar essa formação e nossa pesquisa temos a seguinte questão norteadora: **Que características didáticas podem ser identificadas em tarefas que favorecem a construção do portfólio como dispositivo didático para o trabalho com noções de estatística e de probabilidade?**

Para tentar responder esse questionamento traçamos o seguinte objetivo: **Desenvolver praxeologias (Tarefas, Técnicas, Tecnologia e Teorias) sobre noções de Estatística e Probabilidade para construção de um portfólio como dispositivo didático na formação inicial de professores.**

Para alcançar o objetivo, desenvolvemos uma investigação de cunho qualitativo, tendo como metodologia um Percorso de Estudo e Pesquisa (PEP), defendida por Chevallard (2009 e 2012), tomando como referência Dias e Junior (2019), Gonzalos, Neves e Santos (2018), Bosch e Gascon (2019), Santos e Chevallard (2009). Cujas características tomaram contorno de um micro PEP.

A partir dessa investigação assumo como produto educacional de minha pesquisa as diretrizes para construção de portfólios como dispositivo didático. A análise das atividades foi compreendida na perspectiva da TAD, defendida por Chevallard, por meio de quatro práticas imprimidas no desenvolvimento da produção de uma atividade matemática: Tarefa, Técnica, Tecnologia e Teoria. As duas primeiras correspondem ao saber-fazer (Praxis) e as duas últimas corresponde ao saber (Logos).

Para efetivação dessa proposta apresento uma pesquisa estruturada em cinco capítulos: O primeiro, denominado Percurso de Investigação com base em Britto (2019), apresenta os aspectos históricos do ensino de Estatística na Educação Brasileira e o levantamento bibliográfico organizados em três dimensões, que nos auxiliou na delimitação da questão de investigação e os objetivos gerais.

O segundo capítulo aborda o Aporte Teórico Metodológico e Estudo do Objeto para consolidação do presente estudo, acerca da Estatística e Probabilidade, tipos de conhecimentos estatísticos do professor tomado como base o modelo de Burgess, noções de portfólio como dispositivo didático defendido por Caroline Ladage e Yves Chevallard (2010). Teoria Antropológica do Didático (TAD), Percurso de estudo e Pesquisa – PEP de Yves Chevallard (2009), Marlene Dias e Valdir Junior (2019).

O terceiro capítulo discorre a respeito da caracterização dos sujeitos da minha pesquisa, construção e apresentação do portfólio como dispositivo didático, com percurso de investigação de cada atividade. O quarto capítulo, designo de experimentação o que descrevo o ocorrido no desenvolvimento das tarefas. E o quinto capítulo apresento as tarefas desenvolvidas pelos discentes.

Na conclusão, o estudo apresenta as considerações apontadas nas análises, destacando alguns resultados das atividades, que apontam as contribuições para o Portfólio Didático, como proposta de produto para as práticas discentes, bem como sinalizou algumas limitações do mesmo, que levaram à indicação de novos estudos.

CAPÍTULO I – ESTUDO DA DIMENSÃO EPISTEMOLÓGICA:

1. ESTUDO DA DIMENSÃO EPISTEMOLOGICA

Na formulação de qualquer problema didático, o didata sempre utiliza, ainda que implicitamente, uma descrição e uma interpretação – ou seja, um modelo epistemológico – do âmbito matemático que está em jogo. A TAD tem destacado desde o princípio a necessidade de *explicitar* esse modelo e utilizá-lo como *referência* para analisar os fatos didático-matemáticos (Gascón, 1993, 1994, 1998, 1999a, 2001a). Atualmente se chama *modelo epistemológico de referência* (MER) e tem um caráter *sempre provisório*. Com base no MER, o didata pode *desconstruir e reconstruir* as praxeologias cuja difusão intrainstitucional e interinstitucional pretende analisar. (GASCÓN, 2011, p. 208, tradução nossa, grifos do autor).

Neste Capítulo temos como propósito apresentar a segunda fase do PEP de investigação, que tem a finalidade de investigar, por um lado à epistemologia referente de alguns objetos de ensino da Estatística, e, por outro lado, como se configura no currículo e analisar as propostas com o tema de “Noções de Estatística nos anos iniciais na formação inicial de professores” e “O Portfólio como dispositivo didático”. Enfocaremos os princípios e avanços no ensino de noções de Estatística, a partir de pesquisa teórica no âmbito da Educação Estatística, assim como empíricas no ambiente escolar e a busca de compreensões dos objetos de ensino da Estatística por alunos da licenciatura em formação inicial. Para isto discursamos sobre alguns elementos que projetaram o caminho da nossa pesquisa e a construção do nosso produto educacional, um portfólio como dispositivo didático.

1.1 Análise da literatura:

Na análise da literatura adotamos procedimentos metodológicos sugeridos por Romanowski (2002, p. 12):

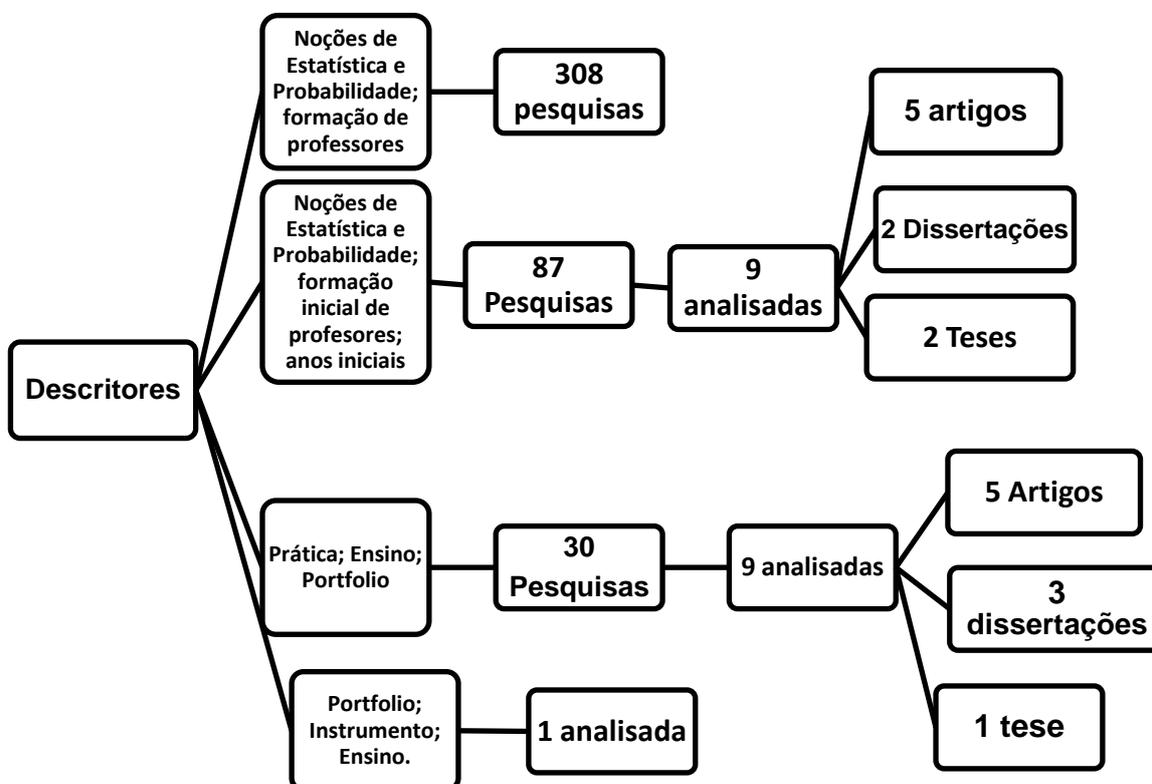
Definição dos descritores para direcionar as buscas a serem realizadas; localização dos bancos de pesquisas, teses, dissertações e artigos em bibliotecas digitais e sites de busca que possam proporcionar acesso aos textos; estabelecimento de critérios para a seleção do material que compõe o corpus do estado da arte; levantamento de teses e dissertações catalogadas; leitura dos trabalhos com elaboração de síntese preliminar, **considerando o tema, os objetivos, as problemáticas, metodologias e as principais conclusões/resultados**; organização do relatório de estudo compondo a sistematização das sínteses, identificando as tendências dos temas abordados e as relações indicadas nas teses, dissertações e artigos; Análise e elaboração das conclusões preliminares. Estes princípios nos foram de grande utilidade no sentido de nortear de forma organizada e coerente a nossa prática investigativa, tanto na composição do estado da arte (Grifo nosso).

A construção do banco de dados foi realizada integralmente em meio digital, a partir de pesquisas em: Banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoas de Nível Superior – CAPES; Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGDOC); Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGCEM); Google Acadêmicos e Periódicos BOLEMA (Boletim de Educação Matemática); SCIELO – *Scientific Electronic Library Online*; Educação Matemática Pesquisa – PUC; Revista de Educação Matemática- Zetetiké -. A partir do levantamento das instituições, realizou-se a visita ao site dos programas citados de pós-graduação com intuito de identificar os trabalhos realizados nos últimos oito anos. Os critérios utilizados nos sites das revistas são decorrentes por serem periódicas de referências da área de Educação Estatística.

A busca foi realizada com os seguintes descritores: Formação Inicial de Professores; anos iniciais; Noções de Estatística e Probabilidade; e práticas de ensino; portfólio; instrumento de ensino. No Catálogo da CAPES realizado a definição do resultado tipos Mestrado (Dissertação) e Doutorado (Tese), ano (2011 a 2019), grande área do conhecimento (Multidisciplinar), área de conhecimento (ensino de Ciências e Matemática), avaliação (ensino) e concentração (ensino de Ciências e Matemática). Após a constituição do inventário, o catálogo da produção se deu a partir da observância dos dados bibliográficos de cada pesquisa e da leitura dos resumos.

Assim, os Artigos, Dissertações e Teses foram categorizados e analisados, buscando investigar de forma crítica o que tem sido sugerido e/ou desenvolvido em relação a Noções de Estatística na formação inicial de professores dos anos iniciais do ensino fundamental e o Portfólio como Dispositivo Didático, conforme mostrado na Figura 2:

Figura 2: Resultado da revisão de literatura de 2011 a 2019.



Fonte: Autora (2020)

Neste levantamento fizemos uma síntese de artigos, dissertações e teses trabalhos que contribuíram de alguma forma, para o desenvolvimento da pesquisa. Em nível nacional mencionamos o quantitativo e o percentual na Tabela 1 abaixo as instituições que publicaram os trabalhos dos que foram analisados envolvendo estatística e ensino, observamos que os maiores percentuais foram nas Instituições UNICAMP, PUC – SP e UFRGS, com pesquisas realizadas no tema “Noções de Estatística na Formação Inicial de Professores”. Considerando o fato da UFPA está entre as instituições que apresentam os menores percentuais de pesquisas na área de Educação Estatística, o que justificaria a importância do tema abordado nesse Estudo.

Tabela 1 – Produção científica em Educação Estatística na formação inicial de professores dos anos iniciais do ensino fundamental, de 2011 a 2019, por IES (Instituições de Ensino Superior).

Instituições de Ensino Superior - IES	Quantidade	Percentual (%)
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP	14	16
Pontifícia Universidade Católica - PUCSP	13	15
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS	11	13
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC	8	9
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE	6	7
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS	6	7
Universidade Tecnológica do Paraná - UFPR	5	6
Universidade Federal Cruzeiro do Sul	5	6
Universidade Federal do Paraná - UFPR	4	5
Universidade Federal do Espírito Santo - UFES	4	5
Universidade Federal do Pará - UFPA	3	3
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUC - MG	3	3
Universidade Federal da Bahia - UFBA	2	2
Universidade Anhanguera de São Paulo - UNIANSP	2	2
Universidade presbiteriana Mackenzie Educação a Distância	1	1
TOTAL	87	100

Fonte: AUTORA (2019)

Em seguida citaremos o resumo dos trabalhos selecionados por temas e cada um classificado por Teses, Dissertações e Artigos considerando análises da literatura segundo a metodologia de Romanowski (2002), como foi mencionado.

1.1.1 Tema 1: Noções de Estatística e Probabilidade na Formação Inicial de Professores:

Neste primeiro tema apresentaremos a teoria e a prática pedagógica de noções de Estatística realizadas durante a formação inicial de professores. Encontramos algumas pesquisas que têm se pautado nessa problemática como: Silva (2017); Conti (2016); Silva (2016); Renaux (2017); Manfredo *et al.* (2011); Costa *et al.* (2016); Filho (2015); Dias (2016) e Costa e Nacarato (2011). Nesta dimensão os autores selecionados construído na sua maioria alunos de pós-graduação e professores de graduação.

- **TESES**

Nessa primeira dimensão analisamos a Tese de Conti (2016), na sua pesquisa de doutorado, objetivou compreender as aprendizagens e o desenvolvimento profissional de

professores e futuros professores da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental na perspectiva do letramento estatístico em contextos colaborativos.

A autora desenvolveu a pesquisa com a colaboração de um grupo de professores em formação e futuros professores, que se reuniram de setembro de 2010 a dezembro de 2011, num total de 20 encontros, para estudar a Estatística. O estudo também objetivou - a partir das práticas letradas - contribuir para o desenvolvimento profissional dos participantes, no que diz respeito ao conhecimento, evidenciando o letramento estatístico, buscando responder a seguinte questão: “Que indícios de desenvolvimento profissional apresentam os professores e futuros professores da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental em contextos colaborativos em práticas de letramento estatístico?”.

No percurso da pesquisa Conti utilizou, entre outros autores, aportes teóricos de Barton e Hamilton (2004), Street (2003; 2004; 2008) e Rojo (2009; 2010) relativos ao letramento; Batanero (2001; 2002; 2013); Gal (2002), Watson (2002; 2006) e Lopes (1998; 2008; 2011) relativos à Educação Estatística e ao letramento estatístico; no que diz respeito ao desenvolvimento profissional, os principais aportes foram: Passos *et al.* (2006), Ponte (1995; 2011) e Fiorentini (2009; 2010; 2011), além de Hargreaves (1998) para compreender nosso contexto colaborativo. Em abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994), este é um estudo de caso (PONTE, 2006; LUDKE; ANDRE, 1986) composto pelos participantes do grupo Estatisticando.

A opção da autora pela forma narrativa ocorreu depois da observação e da descrição dos dados (vídeos, diário de pesquisa e outros materiais trazidos pelos participantes), e da escolha de alguns momentos videogravados que, após transcritos, analisou a luz do referencial teórico, segundo três eixos de análise: 1) Complexidade do desenvolvimento profissional; 2) Colaboração e; 3) Letramento (s).

Apesar de que a escrita e o compartilhamento de experiências pelos participantes não tivessem sido exigências por Conti, esse processo ocorreu e ganhou força se prolongando para além dos encontros do grupo, tendo gerado a publicação de textualizações narrativas, artigo e a participação em eventos.

Observou-se que o contexto colaborativo criado e o percurso do grupo de estudos também evidenciaram que os professores e futuros professores podem ser investigadores da própria prática e, com isso, se desenvolverem profissionalmente. Mas, para tanto, necessitam de parcerias, segundo Conti o contexto colaborativo pode ser um bom alicerce para reflexões/ressignificações compartilhadas.

Conforme as análises dos resultados a autora acredita que também a formação continuada deve ser uma condição de trabalho do professor, que pode ajudá-los nas práticas do cotidiano docente, reconhecendo sua prática pedagógica como ponto de partida; valorizando sua formação e, em especial, a Estatística; respeitando suas singularidades e potencialidades; possibilitando a ampliação dos conhecimentos e considerando suas necessidades num contexto colaborativo.

Para a autora embora alguns participantes ainda não tivessem experiência docente ou estivessem iniciando docência por meio dos estágios, buscavam, a partir de suas memórias, refletir sobre o processo de ensino e aprendizagem, contribuindo com depoimentos e reflexões sobre suas experiências como estudantes. Considerou também que isso contribuiu para que os participantes passassem a dirigir outros olhares para a prática de sala de aula e para os materiais utilizados.

Por sua vez Silva (2017) que fez um estudo de aprendizagem sobre variabilidade estatística no curso de Licenciatura em Pedagogia de uma instituição de Ensino Superior do estado de São Paulo, que apresentavam dificuldades na compreensão conceitual de conteúdos estatísticos fundamentais ao desenvolvimento do letramento estatístico, incluindo dificuldades na percepção da variabilidade estatística.

A pesquisa de Silva visou identificar e caracterizar, em alunos de um curso de Licenciatura em Pedagogia, indícios dos conhecimentos estatísticos que compõem o letramento estatístico desses futuros professores. Tais indícios foram identificados analisando-se mapas conceituais e a resolução de atividades ministradas em uma oficina sobre variabilidade estatística desenvolvida especificamente para esses alunos. Os referenciais teóricos que o autor seguiu foram estudos estatísticos com foco na variabilidade e na construção do letramento estatístico. O progresso da pesquisa foi alcançado pelo autor com a participação na oficina que foi avaliado por níveis de letramento definidos por Iddo Gal, bem como os tipos de mobilização e níveis de funcionamento dos conhecimentos definidos por Aline Robert e os mapas conceituais propostos por Joseph Novak.

Para realização da oficina o autor contou com a contribuição voluntária de 12 alunos com idades de 21 a 57 anos, seis dos quais frequentavam o 3º ano de Pedagogia (e já haviam cursado a disciplina 'Estatística') e seis do 2.º ano (que não a haviam cursado). Nenhum teve contato com conteúdos que incluíssem medidas de dispersão, tais como amplitude, intervalo interquartílico e desvio médio.

A oficina compôs-se de cinco encontros que focalizaram conceitos básicos de Estatística, incluindo classificação de variáveis e conceitos de média, mediana, desvio médio, amplitude e quartis, complementados com exercícios, de modo a salientar as diversas medidas de variação e explorar o conceito de variabilidade em gráficos de pontos. Identificaram-se indícios de desenvolvimento de noções básicas de conteúdo estatístico que compõem o letramento estatístico (segundo Gal), nos quais se destacaram: raciocínio de variação articulado ao conceito de média e compreensão de termos estatísticos, ressaltando-se os de média, mediana, quartis e desvios como ferramentas de percepção de variação dos dados, as quais ajudam a obter o resultado.

Silva constatou-se como obstáculo ao desenvolvimento do letramento estatístico, sob a ótica de Gal, um elemento do conhecimento matemático: o uso de escala numérica na construção de *box-plots*. Os resultados sinalizam que o nível de conhecimento de conteúdo estatístico apresentado por esses futuros professores encontra-se em desenvolvimento, não atingindo o nível cultural de letramento estatístico, como definido por Gal (2002), embora revelando indícios de vivência com elementos pertinentes ao conhecimento estatístico.

• DISSERTAÇÃO

Silva (2016) a investigou, a partir da experiência formativa em Estatística no âmbito da formação inicial, que *Saberes Disciplinares* é mobilizado no campo da formação para o campo da prática pedagógica a docência nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A partir da literatura de saberes profissionais docentes o autor usou como referências Shulman (1986), Gauthier *et al.* (1998) e Tardif (2002) e indagou que saberes disciplinares são mobilizados dentro da experiência formativa e como se expressam no campo formativo e repercutem na prática docente de futuros professores dos anos iniciais. Para a consonância com as leituras relacionadas aos saberes docentes, o autor teve como aporte teórico a literatura voltada à Educação Estatística no cenário internacional Batanero e Diaz (2010) e Garfield e Gal (1999). E no Brasil, se fundamentou nos estudos de Lopes (1998; 2003), Cazorla (2002; 2004), Cazorla *et al.* (2010), Campos (2007), Campos *et al.* (2011), Guimarães (2009), dentre outros autores que tem contribuído para a relevância das pesquisas nessa área.

Para a realização do estudo, Silva contou com a participação de licenciandos do curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens que se disponibilizaram a participar da pesquisa. A investigação apresentou-se como campo de

pesquisa dois contextos, a sala de aula do curso de formação inicial de professores dos anos iniciais (Licenciatura Integrada) e a sala de aula dos anos iniciais (03 escolas das redes públicas e 02 privadas de Belém).

O material que o autor analisou foi produzido no *campo de formação* proveniente do Encontro Formativo e no *campo da prática pedagógica* através de atividades ministradas pelos licenciandos. O conteúdo analítico foi constituído por transcrições dos eventos vivenciados no trabalho de campo concernente a áudios e vídeos de todo o processo formativo e desenvolvimento de atividades, bem como a compilação de registros de atividades dos licenciandos no Encontro Formativo e de registros das produções de construções de gráficos dos alunos dos anos iniciais durante as atividades.

Nesta investigação, Silva pautou-se a análise dos saberes mobilizados no *campo da formação* para o *campo da prática pedagógica* para a docência nos anos iniciais ao ensinarem Estatística, dando ênfase aos *Saberes Disciplinares*, por entender que esses conteúdos precisam ser investidos na formação do futuro professor dos anos iniciais. No que tange aos *Saberes Disciplinares* concernentes aos *Saberes Estatísticos*, identificou cinco categorias de saberes que sobressaíram das análises: *saber relacionado aos conceitos iniciais da Estatística, saber relacionado à construção de gráficos, saber da leitura e interpretação dos dados, saber relativo aos elementos que compõe um gráfico e saber relativo à porcentagem.*

Os resultados apontaram que esses saberes profissionais voltados à disciplina, ao conteúdo, à matéria, se manifestaram e se ampliaram durante a prática pedagógica dos licenciandos. Nesse processo, alguns dos saberes elencados nas análises foram aprimorados, tópicos de Matemática foram inseridos nas atividades no *campo da prática pedagógica*, bem como aproximações de atividades contextualizadas. Enfim, os *Saberes Disciplinares* mobilizados no movimento do processo formativo, ou seja, nos dois campos de pesquisa desta investigação compreenderam a formação profissional dos licenciandos para ensinar Estatística nos anos iniciais de escolarização ancorados na prática profissional dos professores.

Segundo Renaux (2017) na sua pesquisa de dissertação “O uso de objetos de aprendizagem de estatística em curso de pedagogia: Algumas possibilidades e potencialidades” constataram que com o advento das tecnologias digitais e considerando as dificuldades na aprendizagem de Matemática, que muitas vezes, são apresentadas pelos acadêmicos do Curso de Pedagogia, reafirmou-se a necessidade de repensar a prática educacional desses estudantes, na maioria nativos digitais.

A autora fez uma análise como a utilização de objetos de aprendizagem de Matemática na disciplina de Estatística no Curso de Pedagogia, que pode contribuir para a formação dos futuros professores, possibilitando a aplicação desses recursos digitais na escola para alunos das séries iniciais, levando-se em conta que as tecnologias digitais estão presentes no cotidiano destes alunos.

Portanto, foi feita uma revisão bibliográfica a respeito das áreas abordadas na pesquisa, como objetos de aprendizagem, formação de professores de Matemática das séries iniciais do Ensino Fundamental, a relação desses professores com as tecnologias digitais em suas práticas pedagógicas, além da análise e seleção de objetos de aprendizagem, disponíveis na internet, específicos para o ensino de Matemática.

Como procedimento de trabalho, Renaux optou pela metodologia qualitativa de pesquisa. Investigou as estratégias utilizadas pelos alunos na tentativa de explicitar as situações que aconteceram durante o processo de aplicação dos objetos de aprendizagem com os alunos participantes. A autora buscou observar como esses alunos participantes reagiriam aos problemas matemáticos frente a recursos digitais.

De acordo com a autora os resultados apontaram que durante a utilização de OA (objeto de aprendizagem), os alunos participaram intensivamente das resoluções das atividades, trocando ideias com os colegas de sala que estavam participando da aula, evidenciando, neste caso, a construção de um conhecimento coletivo. Assim como ficou evidenciada a utilização de maneiras distintas na realização de problemas, podendo-se constatar uma reorganização da atividade mental. Segundo Renaux é possível perceber também, que a utilização dos OA auxiliou na compreensão da matéria de Estatística e fez com que os futuros professores vislumbrassem uma nova alternativa para as suas práticas pedagógicas futuras.

- **ARTIGO**

Manfredo, Levy e Gonçalves (2011) abordam no seu artigo sobre a formação em estatística de professores atuantes nos anos iniciais da Educação Básica. Os autores iniciaram sua pesquisa através da aplicação de um questionário com as seguintes perguntas para 15 professores sujeitos da investigação: A formação inicial a que tiveram acesso incluiu uma formação em estatística? Foi satisfatória e contribuiu com sua formação como docente? Que elementos formativos podem ser discutidos com esses dados?

Os autores explicitaram que a partir das respostas dos 15 professores a questionários semiabertos relacionados com informações de duas universidades públicas

da cidade de Belém, observaram uma formação estatística ausente ou insuficiente, descontextualizada dos fins da prática pedagógica, com carga horária reduzida e conteúdos e práticas que privilegiam a formação do técnico educacional e não do docente.

Os autores acreditam que devido à inexistência ou precária formação dos professores que lecionam no Ensino Fundamental, ignoram os conteúdos básicos e a importância da estatística para formar alunos com espírito investigativo, atitudes de coletar, organizar, apresentar dados, interpretando criticamente a realidade circundante.

Diante disso, Manfredo, Gonçalves e Levy (2011) concluíram que a formação matemática e estatística do professor para os anos iniciais precisa ser valorizada e discutida no âmbito dos currículos de formação e das práticas formadoras, nos níveis iniciais e contínuos, tendo em vista as demandas atuais da sociedade.

Costa e Nacarato (2011) resolveram investigar como professores de Matemática em exercício percebem a inserção da estatística, probabilidade e análise combinatória na sua formação e na sua prática profissional, e como formadores de professores percebem a inserção desses assuntos na formação dos professores de Matemática.

O material de análise que os autores utilizaram para sua pesquisa consistiu das respostas dadas a um questionário por 30 professores de escolas públicas e privadas na região de Jundiaí - SP e das transcrições de entrevistas com quatro formadores (três do sexo feminino e um do masculino).

A análise evidenciada por Costa e Nacarato (2011) constataram que a formação inicial ou continuada não tem contribuído para que o professor construa um repertório de saberes que lhe possibilite atuar com segurança diante do desafio de formar o pensamento estocástico de seus alunos. Mesmo assim, alguns professores têm buscado, com auxílio do livro didático ou de outros materiais, inserir conteúdos de Estatística em suas salas de aula.

Filho (2015) no seu artigo teve como pressuposto fundamental a análise e reflexão concernente à importância da Estatística na formação profissional do pedagogo e alguns aspectos que considerou vitais, tais como a Estatística no mundo contemporâneo e o seu ensino nos cursos de Pedagogia. Para isto, fazem-se necessários relatar a importância das análises quantitativas versus qualitativas na pesquisa e no ambiente educacional, buscando subsídios para a captação da relação entre a Estatística e a Educação, e do aprofundamento da discussão a respeito da Estatística aplicada à Educação.

O caminho percorrido pelo autor mostrou a necessidade de se compreender a Estatística na pesquisa, no ensino e no dia a dia na vida de cada um de nós. Embora ela não sirva para substituir uma teoria sólida deve buscar nos números por ela evidenciados as

contradições do próprio processo em que está inserida, pois somente sob essa perspectiva, ela terá condições de revelar alguns dados pertinentes, capaz de ajudar numa reflexão crítica dos processos da educação.

Dias (2016) teve como objetivo no seu Artigo desenvolver um Ambiente Virtual de Aprendizagem para o ensino de Probabilidade e Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental à luz dos documentos curriculares oficiais e das práticas docentes. Com a intenção de alcançar tal objetivo, o autor desenvolveu uma pesquisa aplicada, com enfoque qualitativo de cunho interpretativo com professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino de Ponta Grossa/PR. Com base nos dados coletados na pesquisa, Dias observou que há necessidade de propostas mais efetivas de formação de professores dos anos iniciais para o trabalho com a Probabilidade e Estatística, propostas que considerem as questões específicas de conteúdo. O autor explicita que apesar disso, é possível inferir que a participação dos professores no processo de desenvolvimento de recursos tecnológicos é fundamental para esses recursos sejam, realmente, desenvolvidos com atenção aos anseios dos professores e à realidade da sala de aula.

No artigo “O ensino de estatística na formação do professor nos anos iniciais” de Costa, Prado e Silva (2016) tiveram como propósito de compreender como o ensino de Estatística foi desenvolvido em um curso de Pedagogia em uma Universidade privada do Estado de São Paulo. Para coleta de dados, os autores realizaram entrevistas com seis alunas e analisaram os planos de ensino de três professores que lecionavam Estatística para elas, por meio do Programa de Formação de Professores (PARFOR), do governo federal. Este estudo também mostrou a relação entre a concepção a respeito do ensino de Estatística do professor que leciona em um curso de Pedagogia e a compreensão do futuro professor sobre o seu fazer profissional

Esta investigação se fundamentou em teorias que versam sobre o conhecimento profissional docente e o conhecimento pedagógico do ensino de estatística com base em Shulman e Batanero, assim como nos estudos de Gal que discutem o letramento estatístico. As análises dos planos de ensino apresentadas pelos professores, juntamente com a visão das alunas sobre a vivência durante o curso, permitiram que os autores identificassem que a distribuição dos conteúdos de estatística enfatizou, no geral, elementos da estatística descritiva e, somente um dos docentes discutiu também questões que permitiriam ampliar o conhecimento curricular.

De acordo com os autores este estudo apontou pistas que os levou a refletir e argumentarem sobre a necessidade do professor estar preparado na perspectiva do letramento estatístico para desenvolver sua prática junto aos futuros professores que atuarão no ensino de Estatística nos anos iniciais. Por meio desta análise eles verificaram que ainda há necessidade de aprofundarem a pesquisa no sentido de mostrar que a Estatística deve ser desenvolvida nos cursos de formação de professores, articulando teoria e prática, de forma a permitir aos futuros professores a vivência de situações que encontrarão em suas salas de aula.

Mas segundo os autores é fundamental que os futuros professores adquiram os conhecimentos ligados aos conteúdos de Combinatória, Probabilidade e Estatística e também desenvolvam os Conhecimentos Pedagógicos do Conteúdo e do Currículo. Há necessidade de que as instituições de ensino superior que formam professores se preocupem um pouco mais com o verdadeiro “chão das salas de aula”, conseguindo desenvolver nestes alunos os saberes e conhecimentos necessários às diversidades de articulações entre planejamento, diversidade nos processos de ensino e condução dos alunos para uma aprendizagem significativa e fecunda.

Costa, Prado e Silva (2016) reconheceram a limitação da pesquisa uma vez que não investigaram a prática do professor *in loco*. Inferiram a prática docente por meio da análise do plano de ensino apresentado pelos professores. Destacaram ainda que sabiam que o trabalho desenvolvido em uma disciplina não está relacionado somente aos conteúdos ou objetivos descritos, mas a diversos outros fatores que interferem diretamente no ensino desenvolvido na sala de aula. Nesse sentido, os autores entenderam que foram apontadas pistas que levaram a refletir e argumentar a necessidade e a urgência de o professor estar preparado na perspectiva do letramento estatístico para desenvolver sua prática junto aos futuros professores que atuarão no ensino de Estatística nos anos iniciais.

Costa e Prado (2018) no seu artigo “Estatística na Formação do Pedagogo” realizaram uma pesquisa com professores recém-formados dos anos iniciais do ensino fundamental e suas relações com a educação estatística, quais suas ideias acerca do conteúdo e de como ensinar os conhecimentos de estatística e probabilidade desde os primeiros anos do ensino fundamental, tal como indica a Base Nacional Curricular Comum para a educação brasileira.

Para embasarem teoricamente a pesquisa, os autores utilizaram as ideias de letramento estatístico e didática da estatística proposta por Batanero (2001), Gal (2002) e Watson (2001), associados ao atual contexto nacional brasileiro. A metodologia utilizada é

de caráter exploratório e interpretativo, onde na primeira, realizada por meio de uma análise de dados institucionais de docentes, buscou-se compreender o processo de ensino efetivado no Curso de Pedagogia, dados esses confrontados com a fase posterior deste método por meio de realizações de entrevistas semiestruturadas com alunas destes professores, analisadas à luz das ideias de Shulman (1986) no que tange aos níveis de conhecimento necessário ao professor nos âmbitos de conteúdo, conteúdo pedagógico e curricular apontam para lacunas na formação destes novos professores.

Essa pesquisa possibilitou ampliar o debate acerca da educação estatística na formação do professor da educação básica, pois ainda há muitas instituições de ensino superior que ainda não demonstram grande importância com o processo formativo dos alunos dos cursos de licenciatura no que tange a questões didáticas e da prática do letramento estatístico nestes cursos.

Diante disso os autores destacam que a estatística é um dos cinco eixos que compõem a Base Nacional Curricular Comum em nosso país, sendo desta forma necessária uma atenção maior aos conteúdos nos aspectos conceituais e metodológicos deste eixo, já que para atingir os objetivos de aprendizagem propostos é necessário ao professor conhecer bem o conteúdo que irá ministrar em suas aulas no ensino fundamental, desde os anos iniciais.

Através dessas análises, Costa e Prado (2018) verificaram que há uma necessidade de aprofundarmos a pesquisa ao amostrar que a estatística deve ser desenvolvida nos cursos de formação de professores, articulando teoria e prática, onde os futuros professores vivenciem situações e que aprendam além dos conhecimentos ligados aos conteúdos de combinatória, probabilidade e estatística, mas que também consigam relacionar às suas salas de aula por meio da formação de conhecimentos nos níveis de ensino do conteúdo e de currículo.

Essas pesquisas artigos, teses e dissertações chamaram a nossa atenção para forma como tratamos os conteúdos do Eixo Estatísticos e Probabilidade na formação de professores, principalmente conceitos relacionados à Estatística. Segundo os autores há uma necessidade que os professores em formação inicial conheçam bem esses conteúdos, pois muitos não tiveram ou poucos tiveram oportunidade de estudar o Conteúdo de Estatística e probabilidade no Ensino fundamental e médio, por não serem incluído no currículo da educação básica durante sua formação. Pois essa situação daria um norte quando compreendemos o modelo propostos pelo pesquisares Gal (2002), Batanero (2015) e Burgess (2009), para os conceitos das competências e conhecimentos Estatísticos e

probabilísticos (explicado mais adiante) propostos para o ensino e aprendizagem dos alunos, em destaque nesta pesquisa, alunos em formação inicial de professores.

Também observamos que os futuros professores precisam ter o conhecimento do conteúdo para que as práticas tenham resultados, assim, entende-se a necessidade de que os alunos da licenciatura em formação de professores se aprofundam nas questões referentes aos conhecimentos probabilísticos e estatísticos. Dessa maneira, acredita-se que as orientações e direcionamentos precisam ser despendidos para que os discentes compreendam a importância de Noções de Estatística na vida cotidiana dos seus futuros alunos e de si próprios, para que, ao longo de suas reflexões e de seu trabalho, possa mediar o conhecimento a respeito do tema.

Como é o caso do trabalho de Silva (2017), que aponta sobre a necessidade de o professor estar preparado na perspectiva do letramento estatístico para desenvolver sua prática junto aos futuros professores que atuarão no ensino de Estatística nos anos iniciais. Por meio desta análise verificou que ainda há necessidade de aprofundarem a pesquisa no sentido de mostrar que a Estatística deve ser desenvolvida nos cursos de formação de professores, articulando teoria e prática, de forma a permitir aos futuros docentes a vivência de situações que encontrarão em suas salas de aula.

Percebemos que os estudos estão dando atenção a esta demanda, no entanto vários deles refletem que as formações de curta duração não promovem os resultados esperados sendo sugerida então, uma formação permanente, de longa duração, que caminhe para a composição de um grupo colaborativo que não apenas realize a formação para os professores, mas que oportunize uma formação com alunos da licenciatura, considerando as dificuldades e as realidades na implementação de propostas curriculares que incluam raciocínio e pensamento estatísticos desde os anos iniciais que foi o caso da pesquisa de Levy, Gonçalves e Manfredo (2011), Renaux (2017), Costa, Prado e Silva (2016), Dias (2016), Costa (2011), Filho (2015), Costa, Prado (2018). Todas essas pesquisas adotaram metodologia de investigação para saber os conhecimentos de noções de Estatística, Probabilidades e os objetos tecnológicos que os futuros professores devem vivenciar na sua formação inicial.

Já a pesquisa de Silva (2016) traz que os futuros professores na sua formação têm que ter pelo menos os conhecimentos dos conteúdos, o conhecimento pedagógico do conteúdo e o curricular de noções de estatística na visão dos teóricos Shulman, Tardif e Gauthier, onde apontam os saberes relacionados aos conhecimentos necessários para o

trabalho docente nos anos iniciais no âmbito na formação inicial de professores no contexto do campo da formação e do campo da prática pedagógica.

Nessa perspectiva observamos que esses conhecimentos são construídos na prática do professor, no confronto com os desafios da prática docente cotidiana, seja na formação inicial, seja no exercício da atividade docente. Esse estudo foi o que mais se aproximou da nossa pesquisa, pois desenvolveu as atividades relativas à temática de noções de estatística em sala de aula dentro do curso de formação inicial na universidade e a sala de aula dos anos iniciais do Ensino Fundamental dentro de escolas da rede pública e particular de ensino. As atividades foram realizadas no campo da formação (a sala de aula do curso de formação inicial), abordando o conteúdo estatístico por meio de aulas expositivas constituídas de atividades em grupo, socialização de atividade pedagógica e discussões coletivas e para o campo da prática pedagógica (a sala de aula dos anos iniciais do Ensino Fundamental e particular) as atividades docentes foram desenvolvidas, exclusivamente, pelos licenciados. O conteúdo analítico foi constituído por transcrições dos eventos vivenciados no trabalho de campo concernente a áudios e vídeos de todo o processo formativo e desenvolvimento de atividades, bem como a compilação de registros de atividades dos licenciados no Encontro Formativo e de registros das produções de construções de gráficos dos alunos dos anos iniciais durante as atividades.

Tais pesquisas revelam as formas mais clássicas de ensino de Noções de Estatística e Probabilidade por meio de investigação da própria prática na sala de aula – são as praxeologias gerais que anunciam um modelo dominante e trazem alternativas tais como há necessidade e urgência de o professor estar preparado na perspectiva do desenvolvimento de letramento Estatístico e Probabilístico desde a formação inicial, compreender Estatística e Probabilidade na pesquisa, no ensino e no dia a dia da vida de cada um de nós. O que permite ao professor aprimorar um repertório de saberes que lhe possibilite formar o pensamento de criticidade do mundo para resolução de problemas e tomada de decisões.

No entanto nosso estudo tem alguns pontos que diferenciam dos citados, pois procurou trabalhar Noções de Estatística e Probabilidade em um semestre dividido as tarefas em dois momentos, com a perspectiva de auxiliar os futuros professores em sala de aula e outro momento os futuros professores auxiliarem os alunos do primeiro ao quinto ano dos anos iniciais em uma escola estadual. As tarefas situam-se no contexto do ensino de leitura, de interpretação de gráficos e tabelas segundo a BNCC, 2017. Para tanto, a especificidade de nossa pesquisa está na abordagem sobre registro de pensamento,

raciocínio e literacia (leitura e interpretação) estatística. Os conhecimentos estatísticos estão na visão do Teórico Burgess (2009) e para análises das atividades usaremos a Teoria Antropológica do Didático – TAD de Yves Chevallard que também vai nos auxiliar na construção de atividades e pesquisa- AEP, percurso de estudo e pesquisa – PEP e análises das práticas dos futuros professores. Mais a frente esses modelos serão complementados com estudos apresentados no capítulo II

1.1.2 Tema 2: Prática de Ensino com Portfólio:

Neste segundo tema o portfólio é usado como instrumento de aprendizagem e avaliação. Entre os trabalhos apontamos Costa (2013); Santos (2015); Guimarães (2015); Oliveira (2016); Santos e Aguiar (2016); Bona e Basso (2013); Jungos e Freitas (2015); Serafim e Celino (2013) e Raizer (2011).

- **TESE**

Costa (2013) na sua Tese objetivou avaliar e validar o portfólio coletivo reflexivo como método de ensino, aprendizagem e avaliação no âmbito da formação por competências dos estudantes de Nutrição e Enfermagem da Universidade Federal de Viçosa. A autora utilizou a metodologia de pesquisa descritiva e exploratória quanti-qualitativa, realizada por meio da triangulação de métodos, cujas técnicas de coleta de dados foram: análise documental, observação participante, entrevistas individuais e grupos focais.

A autora analisou 70 portfólios (anos 2008 a 2012), tendo como instrumento um Inventário de Análise de Qualidade do portfólio formulado de critérios desenvolvidos pelos pesquisadores a partir de estudos presentes na literatura científica e experiência da práxis dos docentes. Costa (2013) contou com a colaboração de 114 estudantes, todos do curso de graduação em Nutrição e Enfermagem que cursaram a disciplina Políticas de Saúde nos anos 2012 (I e II semestres) e 2013 (I semestre).

Costa (2013) utilizou nas análises quantitativas o *alpha de Cronbach*² para avaliação da confiabilidade dos constructos do inventário. O *Kappa*³ foi empregado para

² Kappa é um teste estatístico para análise de reprodutibilidade, ponderado entre os três avaliadores, verificando-se o nível de concordância entre eles. Valores de Kappa iguais a 0 – concordância pobre; de 0 a 0,20 – concordância ligeira; de 0,21 a 0,40 – concordância considerada; 0,41 a 0,60 – concordância moderada; 0,61 a 0,80 – concordância substancial; e 0,81 a 1,0 – concordância excelente.² Teste alfa de Cronbach para análise de consistência interna, (valores do índice acima de 0,70 indicam um bom constructo) e o coeficiente de Correlação de Pearson, correlacionando cada um dos itens entre si e com seus constructos.

testar a concordância entre os avaliadores, análise descritiva e teste t de médias para outras análises estatísticas relevantes. E nas análises qualitativas, a autora utilizou a Análise de Conteúdo e a Teoria de Representações Sociais como base teórica de análise.

Os dados foram analisados por Costa (2013) e apresentados em forma de artigo: dois de revisão e cinco originais. O primeiro artigo trouxe elementos de reflexão para uma construção conceitual do portfólio, apresentando apontamentos importantes que o caracterizam e o determinam como método inovador de ensino, aprendizagem e avaliação, abordando subsídios de compreensão conceitual para um bom uso do portfólio. O segundo artigo apresenta as condições e elementos de sucesso na construção do portfólio. Que para a autora respaldada pela literatura científica, quatro critérios de sucesso na construção do portfólio foram identificados: necessidade de capacitação e treinamento, estrutura e orientações adequadas, experiências e materiais relevantes e uma avaliação formativa. O terceiro artigo segundo a autora retrata a percepção dos estudantes quanto à utilização de dois instrumentos criados pela equipe como facilitadores do processo de construção do portfólio: o Planejamento de Aprendizagem do Processo de construção do Portfólio (PAPP) e o Relatório de Trabalho em Equipe (RTE).

O quarto artigo apresenta o processo de avaliação do portfólio por meio da análise documental, em que se verificou que os constructos (layout e organização e pensamento compreensivo, reflexivo, crítico e criativo) apresentaram valores de Alpha Cronbach acima de 0,7, determinando alta confiabilidade do instrumento. E o quinto artigo aborda as representações sociais dos estudantes do fenômeno de aprendizagem dado pela construção do portfólio.

A partir das análises da autora concluiu que o portfólio coletivo reflexivo se mostrou método coerente com sua proposta de inovação nas formas de se ensinar, aprender e avaliar. A capacitação dos docentes para utilização do portfólio como método ativo e inovador é condição-chave de sucesso do processo de ensino, aprendizagem e avaliação. O portfólio reflexivo estimula nos estudantes a autonomia, liberdade, crítica, reflexão e criatividade, possibilitando a formação de profissionais de saúde preparados para a tomada de decisões e soluções de problemas complexos da sociedade contemporânea.

- **DISSERTAÇÃO**

Santos (2015) na sua Dissertação “Uma prática colaborativa na construção do portfólio educacional” investigou indícios de aprendizagem por meio de uma metodologia

de ensino fundamentada na aprendizagem colaborativa. Para viabilizar a investigação, foi desenvolvida pelo autor uma unidade didática, composta por duas sequências didáticas, que propõem o uso do portfólio educacional, versão manual. A unidade foi aplicada no Colégio Estadual Professora Adélia Dionísia Barbosa – Ensino Fundamental e Médio, localizado na cidade de Londrina, região norte do estado do Paraná, com 29 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental da disciplina de Ciências, do turno matutino, no período de fevereiro a abril de 2014.

De acordo com o autor, os conteúdos abordados, fundamentado nas Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná (2008), foram: Leis de Kepler e o Movimento dos Planetas e Energia. A metodologia de pesquisa adotada por Santos (2015) teve abordagem qualitativa, combinada à técnica da observação e da exploração, para evidenciar as facilidades e as dificuldades de aprendizagem dos alunos. Segundo o autor a aprendizagem, por meio do relatório escrito no portfólio, apresentou-se como viável prazerosa e promissora, indicando aspectos relevantes na construção dos conceitos.

Para Santos (2015) os momentos de atividade em grupo e de discussão possibilitaram a cada aluno: desenvolvimento da criatividade, quando associados às atividades de produção por autoria; desenvolvimento da capacidade argumentativa; melhoria do vocabulário; aumento da autoestima, por conseguir expressar sua opinião/ideia e tê-la aceita pelos demais membros do grupo; atuação ativa dentro do processo de aprendizagem e maior interação com o professor.

Analisando os resultados, o autor observou-se que, apesar da imaturidade e das dificuldades de aprendizagem, na aquisição dos conhecimentos, houve uma consolidação dos saberes científicos, fundamentados nos princípios da Aprendizagem Colaborativa (AC). No desenvolvimento da proposta pedagógica, em diversos momentos, identificou-se a participação proativa com cooperação e compartilhamento de informações elaboradas a partir dos agentes promotores da aprendizagem, como: interpretação de textos de apoio, produções escritas, elaboração de relatórios e atividades com aprendizagem de conteúdos, utilizando-se recursos lúdicos.

Diante da grande possibilidade de combinações de propostas Santos (2015), sugere para trabalhos futuros: o desenvolvimento de uma ação didático-pedagógico, considerando a trajetória de construção do conhecimento a partir das produções dos alunos e a aplicação desta proposta a outros conteúdos de Ciências, para identificar as possíveis apropriações dos conhecimentos, e compara-los aos resultados obtidos pelo sistema tradicional de ensino.

Desse modo, para abrir campo para futuras investigações, o autor deixa as seguintes indagações:

- Quais estratégias de cunho didático-pedagógico promovem ações que estimulam a análise-reflexiva docente com intervenções que insiram redirecionamentos capazes de promover a efetivação da aprendizagem?
- Quais são as contribuições do processo de investigação analítico-reflexivas realizadas pelos professores, sobre as tarefas realizadas pelos alunos, viabilizam intervenções capazes de oportunizar e facilitar a aprendizagem dos conteúdos de Ciências e criar novas estratégias de aprendizagem?

Na dissertação “Trajetória de construção de um portfólio de ensino de Ciências em uma escola de Educação Integral: Reflexões sobre a seleção, autoria e utilização de materiais didáticos diversos” Guimarães (2015) cita que o processo de ensino-aprendizagem depende de diversos fatores, como por exemplo, a utilização de materiais didáticos (MD), que podem ser definidos como recursos usados para estimular o aluno à aquisição dos conhecimentos. Para o autor os livros didáticos são os materiais mais presentes nas salas de aula brasileiras, sendo aqueles com os quais os alunos têm maior contato ao longo de sua trajetória escolar. Isso se deve à sua grande disponibilidade graças a distribuição das obras pelo Governo Federal.

Segundo o autor é notória, porém, a contribuição da diversidade dos MD para a aprendizagem e formação dos alunos. Os portfólios no contexto educacional brasileiro são utilizados para avaliação, porém pouco utilizados como instrumento de registro por professores durante sua trajetória ao longo do ano letivo. Segundo o autor, nas escolas dos Estados Unidos, os portfólios são utilizados por professores para registrar sua jornada, apontando comentários sobre as aulas e reunindo os materiais e avaliações usados durante o período.

Guimarães teve como objetivo na sua pesquisa descrever e analisar o processo de construção de portfólios de ensino de Ciências, voltados para educação básica. Além disso, buscou-se investigar também, como os demais professores da escola realizavam a seleção de seus materiais didáticos. O autor realizou o estudo na Escola Municipal Maria Isabel, polo de Educação Integral do município de Mesquita, na Baixada Fluminense. Segundo o autor, por causa ao regime diferenciado de ensino, os alunos não contaram com livros didáticos distribuídos pelo PNLD. Foi então construído um portfólio para cada ano de escolaridade, reunindo todos os materiais selecionados e produzidos ao longo do primeiro

semestre de 2014, além dos planejamentos semanais elaborados para detalhar o emprego dos recursos e comentar os resultados obtidos com eles.

De acordo com o autor o portfólio elaborado foi bem sucedido junto aos alunos, sendo os materiais bem aceitos por eles. Também auxiliaram no estímulo à reflexão e à experimentação, colaborando para a formação nas dimensões da Educação Integral e do ensino de Ciências. A ausência de livro, contudo, foi um empecilho no momento da sistematização de conceitos centrais da matéria e visualização de imagens e mapas. Viu-se que os professores, apesar de não ter se adotado um livro didático para as turmas, continuam utilizando frequentemente em suas aulas, não buscando outros materiais.

Para o autor a pauperização docente e a limitação de tempo parecem ainda ser as maiores causas para a desatenção com relação à seleção dos MD. Deficiências na formação inicial e dificuldades com as novas tecnologias também podem ser mencionadas como motivos. Escassez de estrutura e material foram obstáculos à escolha e utilização de certos materiais. O portfólio gerado poderá ser compartilhado com outros professores de Ciências e utilizado como uma fonte de materiais, mediante adaptações conforme cada realidade escolar. Além de ser base para ideias para professores de outras disciplinas.

A partir dos resultados das análises o autor acredita que os portfólios podem ser também uma ferramenta interessante para registro da trajetória toda uma turma, série ou mesmo de todo o processo pedagógico na escola durante o ano letivo. Para isso a reunião de materiais, reflexões, comentários e avaliações devem ser estendidas além de apenas uma disciplina, para todas as matérias, e complementadas também por apreciações da coordenação escolar e dá direção, de modo a tornar essa ferramenta representativa de toda a gama de eventos pelos quais os alunos passam durante o processo de ensino-aprendizagem na escola, enriquecendo o portfólio e tornando-o fidedigno a realidade. Assim sendo, o portfólio descrito nesse trabalho portfólio voltado para toda uma série ou mesmo para toda escola também auxiliaria na constante reavaliação do processo de ensino-aprendizagem, assim como, na constante reflexão sobre o alcance do sucesso dos objetivos traçados para ele. Dessa forma, a construção do portfólio de maior abrangência nas escolas poderia auxiliar na melhoria na qualidade do processo educativo, contribuindo assim, para o importante salto de qualidade do qual necessita educação brasileira.

Diante disso é interessante observar que o processo de construção do portfólio de ensino, e suas vantagens quanto às possibilidades de reflexão e reavaliação dos procedimentos e conteúdos podem ocorrer em qualquer disciplina. Nesse trabalho Guimarães (2015) descreveu apenas a trajetória de um portfólio de Ciências, porém sua

elaboração nas demais áreas de conhecimento traria também grandes avanços ao processo educativo em nossas escolas. Além disso, o aumento do uso dos portfólios como instrumento avaliativo dos alunos também poderia agregar valor ao curso, usado em associação aos portfólios de ensino construídos pelos professores.

Oliveira (2016) na sua Dissertação “A utilização do portfólio como ferramenta de avaliação formativa” Objetivou analisar a percepção dos estudantes de graduação em Psicologia sobre a utilização do portfólio como ferramenta de avaliação formativa. A metodologia usada pela autora na pesquisa foi de natureza qualitativa, com a utilização do grupo focal como estratégia de entrevista. Foram realizadas duas entrevistas com grupos focais: no primeiro, participaram sete estudantes e no segundo quatorze. Os participantes da pesquisa foram identificados por E-2, E-5, E-8 respectivamente, fazendo referência aos estudantes do segundo, quinto e oitavo período. Além disso, Oliveira designou nomes fictícios. A faixa etária dos entrevistados variou de 19 a 39 anos. Entre os participantes, três eram do sexo masculino.

De acordo com o autor no processo de análise, inicialmente foram transcritos na íntegra os dados coletados. No segundo momento, ocorreu à operacionalização do tratamento dos dados, sua sistematização em categorias temáticas, análise e interpretação de caráter qualitativo utilizando a técnica de Análise de Conteúdo Temática, proposta por Minayo (2004).

Os resultados apontaram que os estudantes entendem que o portfólio é uma junção de todas as vivências educacionais, como: resenhas, filmes, diários de campo e sala, etc., que façam sentido e que gerem uma reflexão acerca do processo que está sendo construído. A construção do portfólio contribui para maior articulação entre teoria e prática. Além disso, a autora destaca a importância do tutor como mediador e balizador do processo de construção do portfólio e ressaltam a necessidade de se desenvolver critérios básicos entre os tutores para a compreensão da avaliação formativa e diminuição da subjetividade no momento de atribuir nota. A partir da análise a autora concluiu que avaliação da aprendizagem merece destaque no processo pedagógico por sinalizar as mudanças ocorridas no ensino-aprendizagem do estudante. Segundo o autor a escolha do portfólio como uma ferramenta de avaliação formativa, na educação superior, mostra-se como aliada nessa caminhada na busca por um entendimento holístico do processo de construção da aprendizagem ativa, significativa e autodirigida dos estudantes.

De acordo com a pesquisa de Oliveira (2016) a educação atual exige uma transformação nos processos tradicionais de ensino-aprendizagem, no qual a avaliação

segue um modelo verticalizado, linear, fragmentado e classificatório. Nesse novo contexto, surge a necessidade de uma reflexão sobre as metodologias inovadoras de ensino, aprendizagem e avaliação que sejam congruentes com os espaços de avaliação formativa e com as práticas pedagógicas contextualizadas. Diante da pesquisa de Oliveira um recurso que vem sendo utilizado é o Portfólio. O Portfólio é uma ferramenta que contribui para que o estudante desenvolva a sua criticidade, autorreflexão, autorregulação e autoavaliação, além de permitir o acompanhamento de toda a condução do seu processo e progresso no percurso do ensino-aprendizagem por meio de feedback. O Portfólio amplia a responsabilidade pela sua própria aprendizagem, transformando os estudantes em pessoas ativas e criativas.

- **ARTIGO**

Santos e Aguiar (2016) no seu artigo “O portfólio como instrumento didático: O processo de construção/constituição do “ser professor” fizeram um relato das experiências de aprendizagens vividas na disciplina “Didática Aplicada à Saúde”, do mestrado acadêmico em Saúde Coletiva, a partir da construção do portfólio. A estratégia de elaboração do portfólio envolve trocas de experiências relevantes para construção/constituição do ser professor. O eixo do relato reside na descrição de momentos significativos relacionados às práticas pedagógicas no cotidiano da sala de aula.

No primeiro momento, os autores relatam as experiências vivenciadas na disciplina; no segundo, apresentam-se as vicissitudes do mapa conceitual; no terceiro, detalham-se as peculiaridades do planejamento e do desenvolvimento de um seminário e, em seguida, as experiências com a estratégia do painel integrado. Após isso, são descritas as particularidades da elaboração e da execução da aula e o papel dos textos para aprendizagem.

Para os autores a construção do portfólio permitiu ao aluno em formação entrar em contato com ferramentas que estimulam à investigação, a capacidade de síntese, a autorreflexão e a autoavaliação, favorecendo a aprendizagem significativa. No que tange à elaboração do portfólio, Santos e Aguiar afirmam que é possível o contato com esse recurso didático que possibilitou um resgate dos momentos vivenciados ao longo da disciplina, tendo em vista que foi necessário recorrer às anotações, registradas no decorrer do semestre, para a confecção do material.

Dessa forma, a ideia de elaborar o portfólio fez com que as percepções e representações do aluno acerca das aulas pudessem ganhar mais materialidade, a partir do desenvolvimento de uma metodologia ativa, rompendo com a lógica da educação bancária que prima pela passividade do aluno frente à mera transmissão de conteúdos. Assim, reflete-se que a experiência vivida com o portfólio permite que o aluno, em processo de formação para a docência, possa entrar em contato com as ferramentas que estimulam a construção de uma aprendizagem significativa, haja vista que o aluno pode, a partir dessas produções, emprestar sentido àquilo que foi vivenciado no cotidiano da sala de aula e garantir o contato com um instrumento pedagógico de caráter crítico-criativo e prazeroso, aspectos fundamentais para o exercício da futura profissão docente.

Os autores apontam como limitação no processo de construção do portfólio a impossibilidade de socialização dos materiais produzidos ao final, tendo em vista que o tempo requerido para elaboração deles ultrapassou o tempo de desenvolvimento da disciplina.

Na pesquisa de Santos e Aguiar (2016), o portfólio apresentou-se como o instrumento promissor e significativo, pois requereu postura ativa do aluno, a partir das escolhas e tomadas de decisões, o que ofereceu condições necessárias para desenvolvimento da autonomia no processo de ensino e aprendizagem. Ademais, possibilitou a apropriação de um instrumento pedagógico que estimula a construção de aprendizagens significativas, elemento fundamental para construção/constituição do ser docente.

No “Portfólio de Matemática: um instrumento de análise do processo de aprendizagem” de Bona e Basso (2013) objetivaram dessa pesquisa-ação apresentar um modelo, com categorias e indicadores, de Portfólio de Matemática como um instrumento de avaliação e estratégia de aprendizado, valorizando o histórico do estudante, possibilitando um espaço de comunicação, autonomia e responsabilidade pelo próprio aprendizado.

Segundo os autores no processo de construção dos portfólios de matemática faz-se uso do contexto das tecnologias digitais, como recurso que, além de favorecer a implantação de novas práticas de ensino, atrai os estudantes para o universo escolar. O produto final desta pesquisa é um aplicativo no formato flash, que possibilita a compreensão do instrumento de avaliação, de forma dinâmica e interativa. O modelo oferece elementos para uma avaliação formativa e somativa, bem como informações que permitem a reflexão do estudante e do professor sobre o processo de aprendizagem.

Os autores constataram que os estudantes, por meio desse instrumento, podem apresentar evidências do conhecimento construído, das estratégias utilizadas para aprender e da disposição para continuar aprendendo. De acordo com os autores os Portfólios de Matemática são inovadores quanto a dez itens, no mínimo, quais sejam: autonomia e responsabilidade do estudante quanto ao seu processo de aprendizagem; comunicação e/ou interação entre todos, contexto tecnológico facilita a compreensão, superação de dificuldades, criação de estratégias e favorecimento da comunicação; a linguagem matemática escrita ou simbólica tem significado matemático; o afetivo é essencial ao aprendizado livre e alegre; a metacognição do estudante quanto ao seu próprio aprendizado é fundamental para sua autoavaliação e crescimento, e também para o professor saber compreendê-lo; a compreensão do erro como parte do processo de aprendizagem e que este é como uma experimentação que deve ser desenvolvida até sua compreensão; a aprendizagem é sempre recíproca,

Assim, os autores concluíram que a solidariedade é fundamental para o crescimento pessoal e do grupo; cada estudante deve ser valorizado por suas inteligências e devem-se respeitar as diferenças de cada um, inclusive quanto aos pré-requisitos da Matemática; a Matemática é necessária para a vida, logo, aprendê-la é útil e tem significado, basta saber ler e ver através da pesquisa; a alegria de quem ensina é contagiante, assim como a de quem aprende é emocionante, ambos os agentes do processo se mobilizam pelo significado do ensino-aprendizagem de Matemática possibilitada pela prática docente desse trabalho.

Junges e Freitas (2015) no seu artigo “Formação inicial docente e o trabalho com portfólios: aprendizagens e considerações” pesquisaram que a formação docente pode e precisa perpassar, para além da academia, a reflexão sobre a própria formação universitária. Assim, justifica-se a necessidade de se pensar a formação docente inicial de licenciando, a fim de entender e articular ao que se refere como mister ao novo perfil dos educadores para a Educação Básica.

Para tanto, a pesquisa de Junges e Freitas (2015) objetivou analisar o uso do portfólio como estratégia formativa de licenciando do curso de Pedagogia da Unespar/Campus de União da Vitória. A metodologia adotada pelos autores foi de cunho bibliográfico e de campo, numa perspectiva qualitativa. O referencial teórico abordou o uso do portfólio enquanto recurso de aprendizagem docente. Para realização da pesquisa de campo os autores contaram com um questionário contemplado por questões abertas e fechadas, o qual foi respondido por 10 acadêmicos do curso, bolsistas do subprojeto

denominado “Projeto Mão Amiga”- Capes/PIBID. Foram selecionados como sujeitos apenas acadêmicos bolsistas atuantes há mais de um ano neste subprojeto.

Segundo os autores pôde-se inferir por meio desse estudo, que os conhecimentos adquiridos na construção de portfólios contribuíram de forma significativa para a constituição dos futuros educadores participantes. Essas inferências os autores obtiveram a partir dos resultados dos questionários respondidos pelos participantes que afirmaram que o portfólio é um importante recurso nas mãos dos professores, uma metodologia que propicia planejar, executar e avaliar o processo de ensino e, ainda, olhar de forma crítica e reflexiva para os sujeitos que nele estão envolvidos, de forma a observar dificuldades e/ou potencialidades. No âmbito deste estudo, o PIBID nos cursos de licenciatura, representa uma oportunidade de vivência e aprendizado diretamente no “chão da escola”, potencializando o processo formativo inicial. Sobre esses resultados Junges (2013) discorre:

Partindo do pressuposto que é necessário ao professor apoiar-se em teorias que se revelem no seu saber-fazer e no seu constante repensar e reelaborar a sua atividade docente, a formação pedagógica dos acadêmicos universitários vai além de leituras e práticas de iniciação à docência. Visa, na verdade, a inter-relação entre teoria e prática - a práxis, em uma perspectiva reflexiva e transformadora. Desse modo, o educador constrói a sua formação em bases sólidas, no ato de aprender e ensinar e no constante repensar, criticar e reelaborar o seu exercício numa perspectiva emancipatória (JUNGES 2013b).

Deste modo, Junges e Freitas (2015) acreditam que a formação inicial precisa perpassar caminhos que enriqueçam os licenciandos em termos de pesquisa/teoria, para que constituam sua bagagem crítica e reflexiva frente os desafios diários da docência. A partir dos estudos realizados na constituição deste artigo, pode-se afirmar que o Projeto Mão Amiga – Capes/PIBID enquanto espaço de formação inicial, a partir do uso de portfólios, traduz aprendizagens diretamente ligadas à práxis docente.

Serafim e Celino (2013) no seu artigo apresentam a proposta do portfólio digital como tecnologia no processo de avaliação de alunos universitários, em componente curricular Informática e Educação no Curso de Pedagogia. Experiência que os autores desenvolveram na Universidade Estadual da Paraíba – UEPB no ano de 2013, com 19 discentes do oitavo período e que resultou em novos modos de confrontar pesquisas e construir aprendizagem. Os autores para realização da pesquisa utilizaram as ferramentas digitais que serviram como suporte para criação dos trabalhos, e o portfólio como tecnologia que possibilita caminhos para a avaliação formativa dos alunos.

De acordo com os autores a tecnologia permite avançar nos processos de pesquisa, favorecendo aos alunos universitários que estão em processo de formação ampliar seus

conhecimentos e se apropriar de novas metodologias de avaliação. Permitindo assim a compreensão das práticas avaliativas que se estabelecem nas instituições de ensino.

Neste estudo Serafim e Celino (2013) consideram que os docentes são responsáveis pela escolha e concepção do método a ser trabalhado em sala para verificação da aprendizagem, compreensão do processo de ensino e das práticas pedagógicas. O tema proposto para reflexão envolveu uma questão fundamental, ou seja, observação da avaliação em sala de aula: que conhecimentos são contemplados nas atividades avaliativas do docente, de modo que contribua para a aquisição de novos conhecimentos tecnológicos do discente? Possibilitou-se aos alunos uma proposta com o uso do portfólio digital, com o objetivo de fundamentar novos conhecimentos, usufruindo de mediações possíveis junto a ferramentas disponíveis como: sites, softwares de apresentação, blogs e descrição da produção do mesmo mediante a orientação de um memorial contemplando os temas: redes sociais e ensino, comunicação e pesquisa, *webquest* e vídeos em educação.

Para os autores a utilização do Portfólio no contexto da avaliação é algo mais do que apenas uma descrição de fatos, é um processo constante de reflexão (VILLAS BOAS, 2004). Os recursos apresentados não devem ser usados como listas de prioridade e destino específico. Estes são desenvolvidos continuamente para servir a atividades cada vez mais complexas (SEABRA, 2010). Os autores consideram que o uso das ferramentas tecnológicas para fins didáticos pedagógicos tem potencial para desenvolver novos e ricos processos de ensino e aprendizagem. Assim, o portfólio digital foi uma rica oportunidade pedagógica para uma autoavaliação de conhecimentos do discente, visão crítica sobre sua aprendizagem como também permitiu uma avaliação da prática docente.

Em relação à abrangência conseguida com esta prática experimentada quanto ao portfólio digital como tecnologia Serafim e Celino sugerem que este modo aponte para maior acesso das pessoas, principalmente de outro estudante acessar a produção do colega. Em suma, o autor resalta que há ainda alguns entraves a serem vencidos neste processo de orientação didática um deles se refere a uma mudança da concepção de avaliação, centrada na quantificação que permeia o pensamento dos alunos e docentes, de modo geral e o outro, a inserção de tecnologias digitais pensadas como mediação ao processo de ensino e aprendizagem. E ao propor a avaliação com portfólio digital, contempla-se um preceito, ou seja, o aluno, em função de seus próprios objetivos e desta forma, altera-se a visão tão impregnada, na academia, de um aluno passivo, que focaliza a sua atenção na reprodução do objeto apresentado pelo docente.

Os seus resultados apontam que o aprendente ao criar, criticar, contextualizar e analisar o conhecimento, está produzindo sentidos e reconhecendo-se como protagonista da sua ação de conhecer, e de avaliar seu percurso. O que sem dúvida, foi possível os autores vivenciarem nesta experiência vivida com este grupo. Dessa maneira acreditam que neste caminho se ancora o processo de autoria de pensamento, elemento imprescindível ao futuro profissional que a universidade está formando.

Raizer (2011), no seu artigo titulado Portfólios Avaliativos: uma experiência no ensino superior, propôs uma avaliação formativa reguladora no processo de aprendizagem no Ensino Superior por meio de portfólios.

O objetivo do autor na pesquisa foi compreender como estes podem ser empregados de modo a contribuir com a aprendizagem dos discentes, oportunizando a regulação e a autorregulação constante de cada discente e da turma como um todo.

Diante disso Raizer discutiu a possibilidade de o portfólio ser utilizado enquanto ferramenta de avaliação formativa no Ensino Superior. Para tanto, cumpre questionar: Serão os portfólios viáveis ao acompanhamento das aprendizagens dos alunos no Ensino Superior? Para tentar responder a tal questionamento o autor realizou um trabalho de construção de portfólios avaliativos com os discentes do segundo ano do curso de Pedagogia da Universidade Estadual de Londrina na disciplina: Didática: Avaliação e Ensino que aconteceu no primeiro semestre de 2010.

Desta forma no decorrer do trabalho foi possível o autor verificar o envolvimento dos discentes e sua capacidade de autorregulação, e ainda, o quanto o portfólio possibilita ao professor avaliar sua prática pedagógica e re-planejar suas ações. Para o autor alcançar esse resultado contou com permutação e alimentação do processo de ensino e aprendizagem dos Docentes e Discentes protagonistas desta ação.

A literatura dessa dimensão nos traz que o portfólio é um instrumento de aprendizagem que possibilita uma série de benefícios, tanto para os alunos, como para os professores. Caracterizados como instrumentos reflexivos para os métodos de ensino de aprendizagem autoavaliativo ele dá a autonomia e responsabilidade ao estudante quanto ao seu processo de aprendizagem; a comunicação e/ou interação entre todos, superação de dificuldades, criação de estratégias e favorecimento da comunicação; a metacognição do estudante quanto ao seu próprio aprendizado é fundamental para sua autoavaliação e crescimento, e também para o professor saber compreendê-lo. Mas o Portfólio como avaliação de ensino requer certa aprendizagem por parte do professor e do aluno. Outros autores ficaram preocupados em mostrar na sua pesquisa como o portfólio pode contribuir

na aprendizagem do aluno, e apontam ferramentas necessárias e diferenciadas, o que poderá servir para a construção de um portfólio, não só para contribuir na aprendizagem do aluno, mais para planejar, executar, avaliar essa aprendizagem. E também criar, criticar, contextualizar e analisar o conhecimento, sendo o aluno o protagonista da sua ação de conhecer e avaliar seu percurso.

Identificamos que os tipos de Portfólios utilizados na Educação possibilitam os alunos a participarem da tomada de decisão levando os a formular suas próprias reflexões da aprendizagem e não apenas cumprirem o que o foi defendido pelo professor como na pesquisa de Santos e Aguiar (2016), que consideram o portfólio como um instrumento promissor e significativo, pois requereu postura ativa do aluno a partir das escolhas e tomadas de decisões o que ofereceu condições necessárias para o desenvolvimento da autonomia no processo de ensino de aprendizagem assim como as pesquisas de Santos (2015) que considera o portfólio como o desenvolvimento de uma ação didática - pedagógica, considerando a trajetória de construção do conhecimento a partir das produções dos alunos. E outros aspectos que se evidenciou nessas pesquisas foram à relação do portfólio com investigação da própria aprendizagem do professor na formação inicial defendida por Junges e Freitas (2015) e como uso de instrumento avaliativo de trabalhos pedagógicos, ou seja, compreender uma adição intencional de trabalhos de alunos como defendida pelos autores: Bona e Bossa (2013), Guimarães (2015), Serafim e Celino (2013) e Oliveira (2016).

1.1.3 Tema 3: Portfólio como Dispositivo Didático:

Neste tema o ensino na formação profissional é utilizado com os portfólios. Nessa dimensão não encontramos trabalhos na área da educação, mas na área de saúde.

Costa (2013) na sua tese objetivou estudar a construção e o uso do portfólio, como dispositivo de comunicação e educação, em um curso de educação à distância, na formação de trabalhadores do Sistema Único de Saúde. O portfólio se constitui no que pode ser chamado um Dispositivo de Interação Virtual, que condiciona e, ao mesmo tempo, é condicionando por determinadas possibilidades de interações viabilizadas por ele.

O portfólio possui distintos sentidos e significados, podendo ser tanto estratégia como instrumento, técnica ou processo, dependendo do uso que dele se faça e da área de conhecimento em que seja utilizado. No campo da comunicação ele é habitualmente utilizado para organizar as atividades relacionadas às artes gráficas, fotografia e publicidade. Na educação, é recente o uso do portfólio em seus múltiplos aspectos, seja

como dispositivo, estratégia pedagógica, como instrumento e técnica, em diferentes formas de avaliação ou, ainda, como processo de ensino-aprendizagem.

Daí a relevância, pertinência e inovação de se investigar a construção do portfólio, por meio das interações, considerando-o um dispositivo de comunicação e de educação, nomeadamente de educação permanente em saúde, em cursos EAD (Educação a Distância) na saúde, especificamente no Sistema Único de Saúde.

O autor optou pela pesquisa qualitativa, buscando compreender as relações sociais a partir dos elementos afetivos, sociais e mentais que integram os diferentes contextos nos quais estão inseridas as pessoas, individual e coletivamente. O objetivo geral da tese foi problematizar o uso do portfólio, investigando sua construção e utilização como dispositivo de comunicação e educação, na formação dos trabalhadores do Sistema Único de Saúde, visando ao seu aprimoramento.

A metodologia usada pelo autor foi à aplicação das técnicas de análise bibliográfica e documental aos documentos selecionados e a técnica de observação da Oficina de Formação Inicial de Tutores. A estratégia metodológica de Discurso do Sujeito Coletivo possibilitou a análise de 15 portfólios construídos e utilizados na referida oficina, do curso de especialização Ativação de Processos de Mudanças na Formação Superior de Profissionais de Saúde.

Os resultados da pesquisa de tese tornaram evidentes e reconhecíveis a importância do uso do portfólio, das interações construídas a partir dele e das possibilidades criadas e exploradas por seu uso, pois, o portfólio foi considerado um dispositivo integrador, fortalecedor do processo de aprendizagem e de mudanças, sendo importante no registro e no estudo autodirigido desse processo, além de ser importante na auto e hetero avaliação.

Os resultados também evidenciaram sua subutilização e a necessidade de maior aprofundamento nas oficinas de formação inicial de tutores no referido curso. Com esta tese, o autor pretende contribuir para a sistematização de metodologias e estratégias de educação à distância, por meio da construção e uso do portfólio como dispositivo de comunicação e educação para uma formação crítico-reflexivo dos trabalhadores do Sistema Único de Saúde, em consonância com o ideário da reforma sanitária, com seus princípios e suas diretrizes e com a implementação da Política Nacional de Educação Permanente em Saúde no que concerne à formação de seus trabalhadores em acordo com a atenção integral à saúde.

A literatura chamou nossa atenção pelo método que o autor utilizou para construção de um portfólio como dispositivo de comunicação e educação. O autor procurou entender

as relações sociais, a partir dos elementos efetivos, social e mental nos quais estão inseridas as pessoas, individual e coletivo. E assim, aplicou técnicas de análises bibliográficas e documentais e as técnicas de observação dos participantes nas oficinas de formação inicial de tutores e as análises de 15 portfólios constituídos e utilizados na referida oficina, do curso de especialização de profissionais de saúde.

O autor defende o portfólio como dispositivo integrador, fortalecedor do processo de aprendizagem e de mudanças, sendo importante no registro e no estudo autogerido desse processo, além de ser importante no auto e hetero avaliação, problematizou o uso do portfólio investigando sua construção e subutilização como dispositivo de comunicação e educação para uma formação crítica reflexiva dos trabalhadores do sistema único de saúde.

O nosso trabalho se diferencia, pois com o Portfólio objetivamos que ele apresente um novo instrumento de desenvolvimento, não só para identificação da qualidade do ensino por meio da avaliação do desempenho do aluno e do professor, mas contemplem as tarefas de noções de estatística e probabilidade necessárias para serem utilizadas no curso da Licenciatura Integrada em Educação, Matemática e Ciência e na educação em geral como dispositivo didático que Ladage e Chevillard (2010) lançaram um desafio para nós propormos a partir da ideia de praxeologia. O estudo do Portfólio Didático será retomado no próximo capítulo item 2. 3.

CAPÍTULO II – APORTE TEÓRICO-METODOLÓGICO E ESTUDO DO OBJETO

Este capítulo visa expor as nossas escolhas de pesquisas partindo algumas definições de Noções de Estatística e Probabilidade - nosso objeto de pesquisa e da Teoria Antropológica do Didático – TAD utilizada na construção de um Portfólio como dispositivo didático; e a determinação da metodologia de pesquisa adotada, com a finalidade de auxiliar no desenvolvimento das Atividades de Percurso e de Pesquisa - AEP e dos Percursos de Estudo e Pesquisa - PEP.

2.1 Noções de Estatística e Probabilidade:

No levantamento da Literatura alguns autores no campo da Educação Matemática produziram pesquisas referentes ao ensino e aprendizagem em relação ao tema “Noções de Estatística e Probabilidade” ora como assunto em “Estatística”, ora com assunto “Probabilidade”. Para esclarecimentos dos conceitos entre os autores nos apoiaremos em Batanero (2015), que faz parte de estudo da Didática da Estatística- , Gal, Garfield e Delmas (2011) - estudo sobre Literacia Estatística e probabilidade, Burgess (2009) - estudo sobre Conhecimentos Estatísticos, Lopes (2008 e 2010) – Estatística na formação de professores Coutinho (2019) - Probabilidade, Cazorla et al (2017) e Gal (2004) - Letramento Estatístico, Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011) - Modelagem matemática/Estatística.-O Estudo de todos os modelos alternativos possibilitou um desenho de um modelo híbrido que nesta pesquisa não será bem caracterizado, mas será usado na análise e que favorece o desenvolvimento do letramento estatístico e probabilístico, ou seja, apresentaremos um designer uma estrutura mínima para as análises e aprofundaremos nosso modelo em estudos subsequentes.

De acordo com a BNCC, a Estatística está incorporada, juntamente com a Probabilidade na disciplina de Matemática, entre as cinco unidades temáticas que orientam a formulação de habilidades a serem desenvolvidas no Ensino fundamental e médio (Brasil, 2018). Propõe-se o estudo da incerteza e do tratamento de dados e é importante a “abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações – problemas de vida cotidiana, das Ciências e da Tecnologia” (BRASIL, 2018, p. 274).

2.1.1 Estatística:

A partir do século XX, a Estatística passou a ser considerada uma das ciências metodológicas fundamentais, sendo à base de método científico experimental (BATANERO, 2011). Nessa direção, destacamos que a Estatística é uma ciência que dispõe de métodos para coleta, organização, análise e interpretação de dados, a fim de subsidiar a tomada de decisões (GUIMARÃES, 2008; CAZORLA, et al, 2017). Sua importância reside no auxílio ao processo de pesquisa, que permeia todas as áreas do conhecimento que lidam com observações empíricas. Assim, podemos dizer que a Estatística é a ciência do significado e uso dos dados (CAZORLA, et al, 2017, p. 14). Dessa forma, não se resume a um conjunto de técnicas, uma vez que possibilita ao sujeito o desenvolvimento de sua autonomia e criticidade (LOPES, 2010).

Por sua vez os autores Sindelar *et al.* (2014) concordam que a Estatística está presente em todas as áreas da ciência, que envolvam o planejamento do experimento, a construção de modelos, a coleta, o processamento e a análises de dados e sua consequente transformação em informação para validar hipóteses científicas sobre um fenômeno observável. Os autores destacam que dessa maneira, a Estatística pode ser pensada como a ciência de aprendizagem a partir de dados. Eles defendem a ideia de que a aplicação de técnica estatística a dados meteorológicos tem a vantagem de compactar o enorme volume de dados, e dão exemplo onde podem ser organizados esses dados, em uma estação, em uma simples tabela ou em uma equação capaz de sumariar todas as informações de modo a facilitar as inferências sobre dados. Para os autores a Estatística é uma coleção de métodos para planejar experimentos, obter dados e organizá-los, resumi-los, analisá-los, interpretá-los e deles extrair conclusões.

Para Matsushita (2010) o primeiro entendimento necessário é que a Estatística é uma Ciência distinta da Matemática, e, portanto seus objetos de estudo são diferenciados. Mas embora Matsushita afirme que a Estatística seja uma Ciência, ela dá sua contribuição para Matemática e outras ciências principalmente em análise de dados (são usados seus conhecimentos em outras ciências). 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. Mas, devem-se indagar as razões, por que a Estatística como uma Ciência se encontra incluída no currículo Matemático segundo os documentos oficiais (Brasil, 1997, 1998, 2018)?

Nesse sentido, Cobb e Moore (1997) apud Lopes (2013) que partem da seguinte tese: a Estatística é uma ciência porque tem forças culturais, mas no contexto brasileiro ela

não tem uma “licenciatura”, ou seja, força organizacional e por isso pede abrigo na Matemática e assim faz apresentar esse conhecimento para Educação. Os autores ao compararem o pensamento estatístico com o pensamento matemático e de outras ciências dizem que a estatística sabe lidar com a variabilidade dos dados onde esses dados não são apenas números, são números com contextos.

Para Moore (2000), a Estatística constitui a ciência dos dados. O autor acrescenta ainda que:

Não podemos escapar dos dados, assim como não podemos evitar o uso de palavras. Tal como palavras os dados não se interpretam a si mesmos, mas devem ser lidos com entendimento. Da mesma maneira que um escritor pode dispor as palavras em argumentos convincentes ou frases sem sentido, assim também os dados podem ser convincentes, enganosos ou simplesmente inócuos. A instrução numérica, a capacidade de acompanhar e compreender argumentos baseados em dados é importante para qualquer um de nós. O estudo da estatística é parte essencial de uma formação sólida (MOORE, 2000).

Segundo Cobb e Moore (1997), na análise dos dados, o contexto fornece o significado. Para eles essa diferença tem profundas implicações para o ensino. Lopes (2013) acredita que para ensinar Estatística, não é suficiente entender a teoria matemática e os procedimentos estatísticos; é preciso fornecer ilustrações reais aos estudantes e saber como usá-los para envolver os alunos no desenvolvimento de seu juízo crítico.

Dessa forma a Educação Estatística está centrada no estudo da compreensão de como as pessoas aprendem Estatística envolvendo os aspectos cognitivos e afetivos e o desenvolvimento de abordagens didáticas e de materiais de ensino. Para isso, a Educação Estatística precisa da contribuição da Educação Matemática, da Psicologia, da Pedagogia, da Filosofia, da Matemática, além da própria Estatística. Nesse contexto, o pensamento estatístico pode ser definido como a capacidade de utilizar e/ou interpretar, de forma adequada, as ferramentas estatísticas na solução problemas. Isto envolve o entendimento da essência dos dados e da possibilidade de fazer inferências, assim como o reconhecimento e a compreensão do valor da Estatística como uma disposição para pensar numa perspectiva da incerteza (CAZORLA, et al 2017, p. 15).

Assim, os futuros professores devem entender que o pensamento estatístico significa buscar compreender conceitos estatísticos num contexto significativo para o aluno com dados reais e, principalmente obtido por eles mesmos. E para desenvolver esses tipos de pensamento os estudantes devem ser levados a fazer uma revolução interna em seus modos de pensar, abrindo mão de olhar o mundo de forma determinística e adotando uma visão na qual as ideias probabilísticas são centrais e indispensáveis (CAMPOS et al 2011,

p.). Neste estudo vamos adotar os cinco tipos de pensamentos que Pfannkuch e Wild (2004) consideram fundamentais para o pensamento estatístico:

1. *Reconhecimento da necessidade 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 situação real.

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

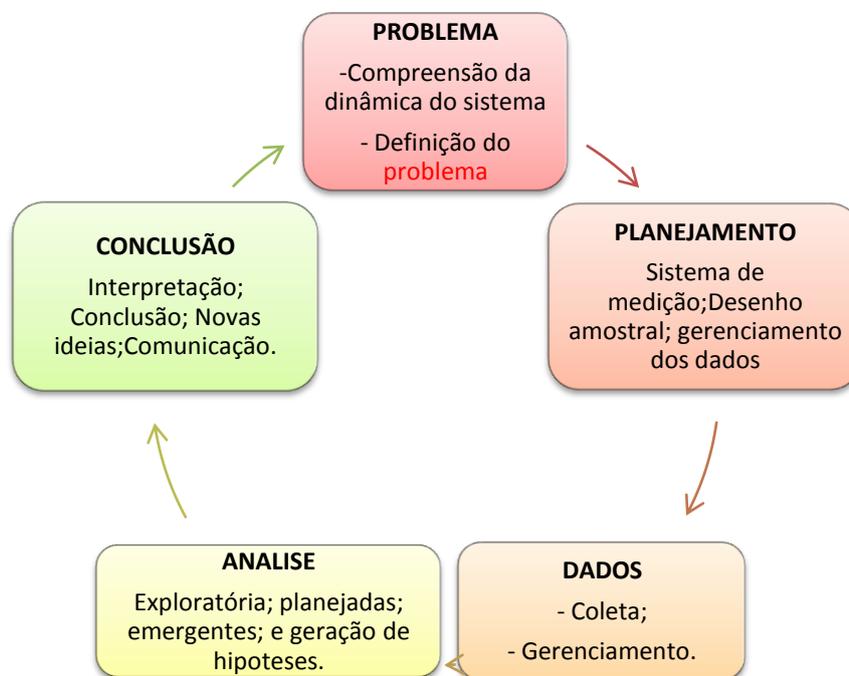
3. *Consideração sobre a variação*: observar a variação dos dados em uma situação real de modo a influenciar as estratégias utilizadas para estudá-los. Isso inclui tomar decisões que tenham como objetivo a redução da variabilidade, tais como ignorar ou não outliers ou controlar as fontes de variação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

4. *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.

5. *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.

E também os autores propõem uma estrutura para o pensamento estatístico. Ela se refere a uma adaptação do modelo PPDAC (Problem, Plan, Data, Analysis, Conclusions) de Mackay e Oldford (1994) e se relaciona com a forma como uma pessoa atua e o que pensa durante o curso de uma investigação estatística ver Figura 3. Essa dimensão evidencia a importância da formulação do problema, inserido em um dado contexto, e do planejamento do sistema de medição, plano amostral etc., etapas iniciais do modelo. Além disso, o conhecimento obtido e as necessidades identificadas dentro do ciclo podem originar novos ciclos investigativos.

Figura 3 - Esquema representando o ciclo investigativo - PPDAC



Fonte: Pfannkuch e Wild (1999, apud SANTANA, 2016, p.6).

Silva (2016) entende que esse modelo, tratando-se do uso didático, objetiva que o estudante sinta necessidade de resolver um problema, o que poderá garantir seu envolvimento. Dessa forma, o problema deixaria de ser resolvido apenas porque o professor o pede, pois o estudante estando envolvido passaria a desejar a solução e buscaria ferramentas necessárias para isso. Concordamos em grande medida com essa afirmação, já que o compromisso e o envolvimento com o problema são condições importantes para que o pensamento estatístico se desenvolva.

Os futuros professores devem ser capazes de, além de utilizar a competência do pensamento estatístico, apropriar-se de outras competências como raciocínio e letramento estatístico:

- *Raciocínio Estatístico:*

Garfield (2002) destaca que o raciocínio estatístico como a maneira tal qual uma pessoa raciocina com ideias estatísticas e faz sentido com as informações estatísticas. Isso envolve fazer interpretações baseadas em conjuntos de dados, representações ou sumários estatísticos dos dados na forma de gráficos e de tabelas etc. Em muitos casos, o raciocínio

estatístico envolve ideias de variabilidade, distribuição, chance, incerteza, aleatoriedade, probabilidade, amostragem e testes de hipóteses, o que leva a interpretações e inferência acerca dos resultados. Para Garfield o raciocínio estatístico também significa estender um processo estatístico e ser capaz de explicá-lo, além de interpretar por completo os resultados de um problema baseado em dados reais (GARFIELD, 2002, apud CAMPOS, LORENZETTI e JACOBINI, 2011, p. 29)

Entretanto, Lopes acredita que:

Raciocinar estatisticamente significa entender e ser capaz de explicar os processos estatístico e plenamente capaz de interpretar os resultados destes, remetendo ao pensamento estatístico, que requer uma compreensão do por que e de como são conduzidas as investigações estatísticas. Isso inclui reconhecer e compreender todo o processo investigativo, desde a pergunta elaborada, passando pela escolha dos instrumentos para a construção dos dados, até o processo de interpretação e análise (LOPES, 2012, p. 166).

Enquanto que para Moore (1992) o raciocínio estatístico é diferenciado do raciocínio matemático. O autor destaca que a Estatística tem sua própria substância, seus próprios conceitos e modos de raciocínio. Esses devem formar o núcleo do ensino de Estatística para os iniciantes em qualquer nível. Mas para muitos professores de Matemática que lecionam Estatística, o raciocínio matemático e o estatístico são semelhantes. Esta concepção é, no entanto, desadequada, como chamam a atenção Garfield e Gal:

Num raciocínio estatístico os dados são vistos como números num contexto que motiva os procedimentos e são a base para a interpretação dos resultados; a indeterminação ou a confusão dos dados distingue uma investigação estatística de uma exploração matemática mais precisa e com uma natureza mais finita; os conceitos e os procedimentos matemáticos são usados em parte para resolver os problemas estatísticos, mas estes não são limitados por eles; o fundamental nos problemas estatísticos, é que, pela sua natureza, não têm uma solução única e não podem ser avaliados como totalmente errados ou certos, devendo sê-lo pela qualidade do raciocínio e a adequação dos métodos utilizados à natureza dos dados existentes Garfield e Gal (1997).

Para os autores os problemas estatísticos têm uma característica fundamental que eles comumente não têm uma única solução matemática. Garfield e Gal explicam que os problemas de Estatísticos geralmente começam com um questionamento e terminam com uma opinião, que se espera que seja fundamentada em certos conceitos teóricos e resultados práticos. Os julgamentos e as conjecturas expressos pelos estudantes segundo os autores não podem ser caracterizados como certos ou errados, em vez disso, eles são analisados quanto à qualidade de seu raciocínio, à adequação e aos métodos empregados para fundamentar as evidências.

Garfield e Gal (1999) estabelecem alguns tipos específicos de raciocínio que são desejáveis que os estudantes desenvolvessem em suas aprendizagens de Estatística:

1. 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.

2. 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 a variabilidade.

3. 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 representa esse conjunto. 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.

4. Raciocínio sobre incerteza: entender e usar as ideias de chance, aleatoriedade¹, probabilidade e semelhança para fazer julgamento 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).

5. Raciocínio sobre amostras: entender como as amostras se relacionam com a população e o que pode ser inferido com base nelas, além de compreender que amostras grandes e bem selecionadas (em relação à aleatoriedade) representarão melhor a população. Tomar precauções quando examinar a população com base pequenas amostras.

6. Raciocínio sobre associações: saber julgar e interpretar as relações entre variáveis, em tabelas de dupla entrada ou em gráficos, além de entender que uma forte correlação entre duas variáveis não significa necessariamente uma relação de causa e de efeito entre elas.

Campos *et al.* (2011), elaboram que do mesmo modo que é preciso tomar medidas para estimular o raciocínio estatístico, também se torna necessário estabelecer eficazes de avaliar esse desenvolvimento nos estudantes. Espera-se que métodos apropriados de avaliação sejam efetivados para revelar como os alunos raciocinam sobre as ferramentas

estatísticas, como eles interpretam os resultados e tiram suas conclusões. Mas desenvolver o raciocínio estatístico nos estudantes não é uma tarefa simples. Muitos autores afirmam que não é possível fazê-lo por instrução direta e notam pouco ou nenhum progresso, mesmo quando as recomendações dos pesquisadores são seguidas.

Nesse sentido, Sedlmeier (1999) afirma que o raciocínio estatístico raramente é ensinado, e quando o é, raramente é bem-sucedido. Já Nisbett (1993) defende que o raciocínio estatístico das pessoas pode ser aprimorado se elas aprenderem as regras estatísticas, e estas podem ser ensinadas por meio de instrução direta. Entretanto, Garfield (1998), observa que os professores não ensinam especificamente os estudantes a usar e aplicar o raciocínio estatístico. Ao contrário, eles ensinam conceitos e procedimentos, promovem o trabalho com dados reais, com softwares, e esperam que o raciocínio estatístico se desenvolva como um resultado desse trabalho.

Por outro lado, Delmas (2002) afirma que o desenvolvimento do raciocínio estatístico deve configurar um objetivo explícito no ensino de Estatística. Para isso o autor diz que devem ser feitas atividades em sala de aula que vão além da aprendizagem de procedimentos, para, assim, valorizar métodos que exijam dos estudantes um conhecimento mais profundo dos processos da Estatística e Probabilidade. Delmas (2002), acredita que é possível ajudar os estudantes a desenvolver o raciocínio estatístico. Para tanto, certos procedimentos como o incentivo à descrição verbal ou escrita do processo estatístico que está sendo analisado devem ser incorporados ao dia a dia da sala de aula.

Os estudos dos conteúdos estabelecidos para o tratamento da informação irão possibilitar o desenvolvimento de forma particular e pensamento e raciocínio e para resolver determinadas situações-problemas, nas quais é necessário coletar, organizar e apresentar dados, interpretar amostras, interpretar e comunicar resultados por meio das linguagens estatísticas (Lopes, 2008).

Outra competência que os professores devem desenvolver com alunos é o nível de letramento estatístico que nos remete à habilidade de ler, compreender, interpretar, analisar e avaliar textos escritos. Watson (1997) entende a literacia como sendo a capacidade de compreensão do texto e do significado das implicações das informações estatísticas inseridas em seu contexto formal.

- *Literacia ou Letramento Estatístico:*

Historicamente, Soares (2004) situa-nos que, em meados dos anos de 1980, se dá, simultaneamente, a invenção do letramento no Brasil. E da literacia em Portugal. Ou seja,

o termo letramento seria uma tradução para o Português da palavra inglesa *literacy*. Em outros países cuja principal língua é a portuguesa, em geral, usa-se o termo *literacia*. Em inglês, *literacy* é a condição de ser letrado, ou seja, ser educado (no sentido de escolarização) especialmente em ser capaz de ler e de escrever.

No Brasil a discussão do letramento surge sempre enraizada no conceito de alfabetização, no entanto, é importante o reconhecimento de que a alfabetização e o letramento têm diferentes dimensões, o que em termos de aprendizagem inicial da língua escrita, exige múltiplas metodologias.

Em termos de processo de ensino, Soares (2004, p. 15) associa o letramento como “imersão das crianças na cultura escrita, participação em experiências variadas com a leitura e a escrita, conhecimento e interação com diferentes tipos e gêneros de material escrito”. Já a alfabetização envolve

A consciência fonológica e fonêmica, identificação das relações fonema–grafema, habilidades de codificação e decodificação da língua escrita, conhecimento e reconhecimento dos processos de tradução da forma sonora da fala para a forma gráfica da escrita (SOARES (2004, p.15)).

Garfield (1998) vê a *literacia estatística*, ou seja, sua terminologia, símbolos e termos, a habilidade em interpretar gráficos e tabelas, em entender as informações estatísticas dadas e outras mídias. Sedmeier (1999) afirma que a *literacia* é a arte de extrair inferências racionais com base em uma abundância de números e informações providas pela mídia diariamente e se configura como uma capacidade indispensável para o exercício da cidadania, tanto quanto ler e escrever. Para Rumsey (2002, p. 02) a *literacia* também é um componente relacionado com a Educação para cidadania. Segundo a autora “para os alunos se tornarem bons cidadãos estatísticos, eles devem entender o suficiente para consumir as informações que permeiam nossa vida diariamente, sendo capazes de pensar criticamente sobre essas informações, de modo a tomar boas decisões com base nelas”.

Gal (2004) foi mais conciso na caracterização da *literacia estatística* e enfatizou que esta refere-se, principalmente, a dois componentes inter-relacionados: 1. A habilidade das pessoas em interpretar e avaliar criticamente as informações estatísticas, os argumentos relacionados com dados de pesquisas e os fenômenos estocásticos que podem ser encontrados em diversos contextos; 2. A habilidade das pessoas para discutir ou comunicar suas reações a essas informações estatísticas, tais como suas interpretações, suas opiniões e seus entendimentos sobre o seu significado.

De acordo com Gal (2004), essas habilidades não devem ser tratadas isoladamente e elas estão correlacionadas entre si, com uma série de conhecimentos estatísticos e com

atitudes que devem ser desenvolvidas e valorizadas nos estudantes. Para o autor, ir além desses conhecimentos, os educadores devem estimular atitudes de diálogo de discussão. De valorização dos estudantes e de suas ideias e interpretações, quando confrontados com mensagens do mundo real que contém elementos e argumentos estatísticos em si.

A seguir as cinco questões-chaves como base de conhecimentos estatísticos necessários para o letramento segundo Gal (2002, p.10):

1. Saber por que os dados são necessários e como os dados podem ser produzidos
2. Familiaridade com conceitos básicos e ideias relacionadas com a estatística descritiva;
3. Familiaridade com exibições gráficas e tabulares e sua interpretação;
4. Compreender noções básicas de probabilidade;
5. Saber como conclusões ou inferências estatísticas são obtidas

Por sua vez Burgess (2009, p. 2, tradução nossa) “a literatura sobre ensino de Estatística nos últimos anos introduziu os termos de alfabetização (literacia) estatística, raciocínio e pensamento, e eles estão sendo usados com crescente frequência”.

Delmas (2002) enfatiza que a literacia estatística pode ser vista como o entendimento e a interpretação da informação estatística apresentada, o raciocínio estatístico representa a habilidade para trabalhar com as ferramentas e os conceitos aprendidos e o pensamento estatístico leva a uma compreensão global da dimensão do problema, permitindo ao aluno questionar espontaneamente a realidade observada por meio da Estatística.

Não há uma hierarquia entre essas capacidades, mas de certa forma há uma relação intrínseca entre elas. Delmas (2002) propõe duas interpretações para a relação entre elas. Na primeira, cada competência tem um domínio independente das demais, ao mesmo tempo em que existem interseções parciais entre dois domínios e uma parte de interseção das três competências. Se essa perspectiva está correta, é possível desenvolver uma competência independentemente das outras, ao mesmo tempo em que devem existir atividades que enfatizam as três capacidades simultaneamente (Figura 4).

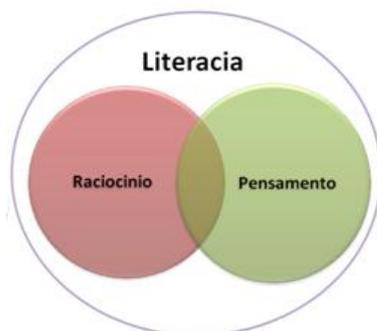
Figura 4 - Domínio independente, com alguma interseção.



Fonte: Delmas (2002, p. 3).

Numa segunda interpretação, o autor apresenta a literacia estatística como uma competência de abrangência geral, com o pensamento e o raciocínio incluídos em seu domínio. Um cidadão estatisticamente competente (ou seja, estatisticamente letrado) tem o pensamento e o raciocínio totalmente desenvolvidos. Essa interpretação é mais abrangente, mais difícil de ser alcançada. Pois aparentemente requer do aluno uma grande vivência na disciplina, tanto dentro como fora da sala de aula (Figura 5).

Figura 05 – Domínio independente, com alguma interseção.



Fonte: Delmas (2002, p. 4).

Campos (2011) afirma que em ambos os diagramas pode-se notar que existe interseção entre as três capacidades. Também podemos concluir que devem existir conteúdos nos quais um dos domínios é predominante. Para Delmas (2002) não é possível assumir que a literacia, o raciocínio, e o pensamento estatísticos vão surgir nos estudantes se não forem tratados explicitamente como objetivos têm de ser seguidos pelos professores mediante a elaboração de estratégias de sala de aula planejadas para esse fim e da preparação de avaliações que requeiram dos estudantes uma demonstração do desenvolvimento dessas capacidades.

Com isso o autor sugere que os professores devem coordenar os objetivos do curso com as atividades de sala de aula e as avaliações, de forma que somente quando essa coordenação for realizada existirá um retorno significativo para os alunos e para o professor. De acordo com Gal (2002, p.10) para que uma pessoa seja considerada letrada

estatisticamente, é necessário demonstrar “familiaridade com os termos e conceitos básicos relacionados às representações gráficas e tabulares”.

Neste trabalho nos basearemos para análise dos resultados em Pfannkuck e Wild (2004), Pensamento Estatístico; Gal (2002), raciocínio e letramento estatístico; e no modelo de Delmas (2002). Também adotaremos as definições estabelecidas por Curcio (1989), para o entendimento de leitura e compreensão gráfica, baseadas em níveis: **Leitura dos dados** - o estudante é capaz de retirar apenas dados explicitados no gráfico, exigindo um nível cognitivo baixo; **Leitura entre os dados** - o estudante é capaz de interpretar e manipular os dados apresentados no gráfico, exigindo um nível cognitivo um pouco melhor, mais complexo; e **Leitura além dos dados** - o estudante é capaz realizar previsão ou inferência a partir dos dados do gráfico e de outras informações que não estejam diretamente apresentadas nele, exigindo um nível cognitivo alto, pois ele faz uso de conhecimentos e experiências prévias.

Com relação aos níveis de compreensão e interpretação tabulares, faremos uso da classificação definida por Wainer (1995), nos níveis: **Elementar** – o estudante tem a capacidade de extrair dados pontuais da tabela, sem exigir qualquer comparação ou análise; **Intermediário** – o aluno é capaz de descobrir as relações existentes entre os dados que são apresentados na tabela; e **Avançado** – o aprendiz é capaz de ter uma compreensão mais ampla dos dados apresentados na tabela, realizando a comparação de tendências e relações implícitas.

Mediante essas classificações em níveis, corroboramos com a conjectura de Goulart e Coutinho (2015, apud SANTOS; JUNIOR; VELASQUE, 2018, p. 214). Esses autores afirmam que, para os estudantes alcançarem altos níveis de Letramento Estatístico, é necessário que eles alcancem o nível **além dos dados** de compreensão gráfica e o nível **avançado** de compreensão tabular, pois o Letramento Estatístico está associado a uma postura do sujeito diante de situações em que se usa o conhecimento estatístico para comunicar uma mensagem sobre um assunto e não trata apenas do saber fazer, mas de compreender o que, como e por que fazer de determinada forma em um contexto específico. E, no fazê-lo, ter ciência das implicações do que foi realizado (PERIN; WODEWOTZKI, 2019).

Com base nas referências discutidas neste capítulo, trataremos a noção de estatística como o ramo da matemática que dá vida aos números, com ela lhes atribuem significados de acordo com alguns procedimentos que seguiremos além da BNCC (BRASIL, 2017).

Para o desenvolvimento das atividades, trataremos os dados através do pensamento, raciocínio e literacia estatística e utilizaremos o processo de ensino de aprendizagem na perspectiva do Percorso de Estudo e Pesquisa – PEP. Sugerimos também que a ação pedagógica passe por algumas etapas, dinâmica que exige a participação ativa do aluno no processo: Definição do problema, Definição do objetivo, Planejamento, Interpretação dos dados. Discutiremos cada uma das etapas, relacionando com as práticas planejadas pelos professores em processo de formação voluntários desta pesquisa, além de noções de estatística, com ênfase em noções probabilísticas.

2.1.2 Probabilidade:

A probabilidade, desde o seu surgimento, tem sido objeto de diferentes interpretações e debates filosóficos que ainda continuam e estão relacionados à concepção e definição do acaso em diferentes períodos históricos (BATANERO, 2005; 2015; BATANERO E DIAZ, 2007; BATANERO; HENRY; PARZYSZ, 2005; BOROVENIK E KAPADI, 2014). Originalmente o cálculo da probabilidade era voltado para tentativas de avaliar as chances de vitórias nos jogos de azar e/ou de baralhos, além de envolver a análise de seguros no transporte marítimo. Os contextos que dão suporte a um determinado conceito matemático devem ser tratados cuidadosamente uma vez que estão intrinsecamente articulados com o gênese desse conhecimento. Entretanto, diversos contextos devem ser abordados para uma melhor compreensão de um conceito (SILVA; CARVALHO, 2014).

Para os autores Lopes *et al.* (2019) a Teoria de Probabilidade possui aplicações importantes nos mais diversos ramos da atualidade humana, por exemplo: na economia, na política, na Medicina etc. Ainda, a teoria de probabilidades é o fundamento matemático que garante a validade dos procedimentos da inferência estatística. Segundo Trompler:

O ensino de probabilidade em ciclos anteriores à graduação é de fundamental relevância porque representa uma maneira de pensar, desconhecida em outros ramos da matemática, embora subjacente em todas as ciências experimentais. Confronta o estudante com resultados menos absolutos do que este está acostumado, mostra que ele pode conduzir um rigoroso raciocínio mesmo sabendo que está cometendo erros e o ensina a como enfrentar tais erros. Humaniza a matemática pela ligação a problemas do cotidiano, já que relaciona ciências experimentais, naturais, econômicas e sociais de todos os tipos, como ferramentas de trabalho, à matemática (Trompler, 1982, apud Hurtado; Costa, 1999).

E na Educação essa teoria foi introduzida no ensino primário em vários países nas últimas décadas com o objetivo de formar conhecimentos e raciocínio probabilísticos desde a infância para que o cidadão possa lidar com sucesso em situação incerta (JONES,

LANGRALL; MOONEY, 2007; BATANERO; BURRIL; READING, 2011). Com esse entendimento, defendemos que o futuro professor vivencie em sua formação inicial estratégia de ensino que lhe possibilitem questionar, levantar conjecturas, lançar-se à busca de justificativas, tendo em vista a tomada de decisões em situações de incertezas, de forma a desenvolver semelhantes estratégias com os alunos da Educação Básica em sua prática docente.

Levando em consideração a atualidade da teoria de noções de Probabilidade não podemos ficar fechados apenas nos resultados de jogos de azar, diante disso concordamos com os autores Silva e Carvalho (2014) como foi mencionado acima. Assim neste trabalho analisaremos os contextos envolvidos em todas as atividades propostas na formação inicial de professores que irão lecionar o assunto probabilidade nos anos iniciais, para isso utilizaremos algumas competências probabilísticas que deverão ser entendidos e acessíveis às crianças conforme os anos de escolaridade.

a) Primeira Competência:

- *Pensamento Probabilístico:*

Lopes (2003) ressalta que o conhecimento probabilístico exige que se tenha noção de aleatoriedade, manifestações probabilísticas e critérios de quantificação e afirma que as ideias de acaso e de aleatoriedade são essenciais para o desenvolvimento do pensamento probabilístico. Apresenta algumas considerações sobre a prática educativa dessa competência:

Têm-se discutido sobre a necessidade de se realizar experimentos de simulação - nos quais apareçam sequências aleatórias -, de se dar importância à utilização de vocabulário adequado para descrever e quantificar situações relacionadas ao acaso e de se confeccionar tabelas de frequências e gráficos para representação do comportamento de fenômenos aleatórios (p. 64).

Além disso, para desenvolver o pensamento probabilístico, Marocci e Nacarato (2013) entendem que é necessário trabalhar com os estudantes tanto as noções subjetivas de Probabilidade, quanto às de caráter formal. Entende-se que o pensamento probabilístico envolve fundamentalmente a percepção do acaso e da aleatoriedade, além das noções básicas do cálculo de Probabilidade.

Torres *et al.* 2015 sistematizam quatro significados necessário para a construção do pensamento probabilístico:

1 - Significado Intuitivo

Na aproximação intuitiva, se atribui probabilidades de forma qualitativa com base as preferências pessoais. Nesta Abordagem Várias expressões linguísticas são usadas para se referir a essas comparações: "mais provável", "muito provável". Em alguns casos, eles são ordenados por sua mais alta plausibilidade e quantificam apenas em casos simples, sem formalismo matemático.

2 - Significado clássico.

A definição de probabilidade Clássica segundo Laplace (1814) depende de técnicas Combinatórias. Nesta concepção, a probabilidade de um evento A é definida como o quociente:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(\Omega)}, \text{ onde:}$$

- $n(\Omega)$ denota o número total de resultados possíveis do Experimento Aleatório; e
- $n(A)$ denota o número de resultado que conduzem à ocorrência do evento A.

No entanto, tem sido popular no ensino; porque as crianças estão interessadas em jogos de azar. Além do cálculo de probabilidades muito simples requerem raciocínio combinatório, difícil para as crianças, então essa abordagem perdeu agora sua primazia no ensino fundamental. De acordo com Piaget e Inhelder (1951), se o sujeito não possuir capacidade combinatória, não será capaz de usar esta ideia de probabilidade, exceto em casos de Experimentos, aleatórios muito elementares (BATANERO et al, 1997).

3 - Significado de frequência:

A probabilidade é definida como o valor hipotético em relação ao qual a frequência relativa de um evento tende a se estabilizar, assumindo a repetibilidade do ensaio.

Nenhum valor é obtido exato para probabilidade, mas sempre são fornecidas aproximações; não se sabe com certeza a número ideal de experimentos para aceitar a estimativa; às vezes é impossível contar com condições idênticas na experimentação. Outra objeção é que não poderia ser aplicada em alguns campos do conhecimento, por exemplo, fenômenos econômicos ou históricos que, por sua natureza, eles são irrepetíveis. Didaticamente, tem a vantagem de conectar estatísticas e probabilidade.

No contexto frequentista, na qual a probabilidade é definida a partir do cálculo das frequências relativas de ocorrências de sucessos provenientes de repetidos experimentos, nas mesmas condições.

4 - Significado subjetivo:

A prova de Bayes de seu teorema indicou que a probabilidade a priori de um evento pode ser revisada a partir de novos dados para se tornar uma probabilidade posteriori, que definir probabilidades como graus de crença pessoal com base no conhecimento e experiência pessoal.

Batanero (2015) defende que a probabilidade deve ser introduzida progressivamente em cada significado e estudada como a razão entre o número de casos favoráveis de um evento pelo número de casos possíveis, como frequências relativas obtidas, como crença pessoal nos eventos e como um modelo matemático sobre a natureza da probabilidade e as finalidades de seu ensino na educação obrigatória. A autora destaca que a probabilidade é parte da Matemática e base de outras disciplinas e é essencial para preparação dos estudantes, visto que o acaso e os fenômenos aleatórios estão presentes em nossas vidas.

Para um melhor entendimento de cada significado, optamos por apresentar neste item, uma das análises dos conteúdos probabilísticos do livro didático da escola primária, de Espanha, como mostra a (Fig. 5) e os significados latentes de probabilidade que Torres *et al.* (2015) introduziram para compararem com diretrizes curriculares:

Figura 5 – Exemplos dos significados de probabilidades em livros textos espanhóis

 <p>Escribe seguro, posible o imposible. ¿Cogeré los blancos?</p>	<p>Indica si los sucesos son muy, igual o poco probables: - Sacar un 1 - Sacar mayor que 1</p> 	<p>Raquel ha ido anotando el color de los coches que han pasado por su calle en media hora.</p> <table border="1" data-bbox="847 1339 1144 1541"> <thead> <tr> <th>ROJO</th> <th>GRIS</th> <th>AZUL</th> <th>VERDE</th> <th>OTROS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>### </td> <td>### ### </td> <td> </td> <td> </td> <td>### </td> </tr> <tr> <td></td> <td>### ###</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>a) Si tuvieras que apostar por el color del próximo coche, ¿a qué color apostarías?</p>	ROJO	GRIS	AZUL	VERDE	OTROS	###	### ###			###		### ###				<p>Clasifica como "seguro", "probable" o "imposible" cada uno de estos sucesos en la experiencia LANZAR A CANASTA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que meta canasta - Que el balón vuele por el aire - Que el balón toque el aro - Que la canasta valga cuatro puntos
ROJO	GRIS	AZUL	VERDE	OTROS														
###	### ###			###														
	### ###																	
SP1: ([T1], p. 186)	SP2 ([T8], p. 124)	SP3: ([T3], p. 215)	SP4: ([T5], p. 214)															

Fonte: Livro didático primário, Emilse Gómez, J. Miguel Contreras e Carmen Batanero (2015. p.10).

De acordo com os autores Emilse Gomes, J. Miguel Contrenas e Carmen Batanero (2015, p.10), os livros didáticos estudados propõem atividades enquadradas em simples jogos de azar conhecidos da criança e experiência de seu cotidiano, classificadas nos seguintes tipos e situação problema (SP):

SP1: Expressão de graus de crença na ocorrência de eventos;

SP2: Previsão de probabilidade em jogos de azar;

SP3: Previsão de tendências em fenômenos aleatórios a partir de dados observados;

SP4: Estudo de eventos em que a probabilidade pode mudar com base nas informações disponíveis.

Os autores observaram que esses problemas, de maneira simples, introduzem os quatro significados da probabilidade considerada. Segundo os autores todas essas situações problemáticas favorecem um primeiro contato com a capacidade de contextualizar o pensamento probabilístico e a linguagem, tanto em contextos públicos como privado; portanto, permitem o desenvolvimento de um dos componentes do conhecimento no Modelo probabilístico de alfabetização de Gal (2005), aparece aqui, mas será apresentado mais adiante. Observaram também que situações de tipo intuitivo são restritas ao primeiro ciclo; o clássico e o subjetivo nos outros dois; apenas um dos dois a série propõe problemas de probabilidade associados à abordagem de frequências, ao contrário do que é proposto nas orientações curriculares.

Além dos significados de probabilidade que tem capacidade de contextualizar o pensamento probabilístico e a linguagem, também existem as competências de probabilidades, que são aspectos considerados para o ensino e a aprendizagem dos conceitos probabilísticos, ou seja, são elementos importantes para a contribuição de uma aprendizagem efetiva e significativa.

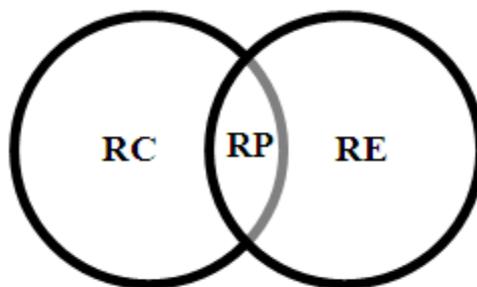
b) Segunda competência - *Raciocínio Probabilístico*:

Segundo o dicionário Aurélio:

Raciocinar é buscar a verdade com auxílio da razão, procurar compreender as relações entre coisas e fatos, calcular, alegar razões relativamente a uma questão e encadear argumentos e fazer deduções. E probabilidade é a qualidade do que é provável, do que tende a acontecer. Razão ou indício que faz supor a verdade ou possibilidade de um fato. Tendência favorável para que alguma coisa ocorra; possibilidade. Chance de que algo ocorra: Exemplo: é de 50% a probabilidade de se obter *cara* ao lançar uma moeda. (AURELIO, 2002).

Segundo Lopes (2010b), o raciocínio probabilístico permite maior desenvoltura diante de situações que requerem tomadas de decisões. E de acordo com Toledo e Lopes (2019, p. 42) na Educação Matemática da infância o raciocínio probabilístico é a interseção entre o raciocínio combinatório e estatístico como mostra a (Figura 6):

Figura 6 – Conceito de Raciocínio Probabilístico (RP), que é a Interseção do Raciocínio Combinatório (RC) e Raciocínio Estatístico (RE) segundo Toledo e Lopes (2019, p. 42).



Fonte: produção da autora

Essa relação Toledo e Lopes (2013) define que:

- O raciocínio probabilístico (RP) está associado ao raciocínio combinatório, “[...], ou seja, após a enumeração das possibilidades, pode-se analisar a chance e fazer previsões”. O desenvolvimento do raciocínio combinatório faz-se presente em situações cotidianas, como por exemplo, a organização de cardápios, equipes, campeonatos esportivos. Os autores acreditam que desse modo, atividades envolvendo o raciocínio combinatório precisam estar presentes nas aulas de matemática, para que os alunos aprendam a fazer arranjos, organizar grupos, dispor objetos, entre muitas outras situações de vida.

Além da definição de Toledo e Lopes (2013) que o Raciocínio probabilístico está associado ao raciocínio combinatório por analisar a chance e fazer previsões o raciocínio probabilístico também se refere ao modo como as crianças pensam sobre possibilidades (percepção da chance) segundo Godino, Batanero e Canizares:

Em relação ao raciocínio probabilístico também se refere ao modo como as crianças pensam sobre possibilidades (percepção da chance). A probabilidade, que seja presente em situações cotidianas, é definida como parte da Matemática que estuda os fenômenos aleatórios, e é uma maneira de medir a incerteza. Portanto, seu estudo proporciona o contato com a incerteza, leva a reflexões úteis e oportuniza a aplicação de conhecimentos matemáticos nos problemas encontrados ao longo da vida dos estudantes (GODINO; BATANERO; CANIZARES, 1996, apud TOLEDO; LOPES, 2019).

Para análise e interpretação dos dados que envolva esses fenômenos aleatórios o Raciocínio Probabilístico está associado ao Raciocínio Estatístico. Segundo Lopes (2012, p. 168, apud TOLEDO; LOPES, p. 42) “as informações decorrentes de situações” que envolvem a aleatoriedade e variabilidade, na maioria das vezes, precisam da Estatística para ser interpretadas e analisadas, o que remete à necessidade de propiciar aos alunos o desenvolvimento do raciocínio estatístico a partir da organização e da representação dos dados construídos pela realização e da representação dos dados construídos pela realização de experimentos aleatórios. Segundo a autora “raciocínio estatístico tem a variabilidade

como centro do processo de fazer relações sobre o problema investigado, de elaborar a construção e a análise dos dados”.

De acordo com Megid (2009, apud TOLEDO; LOPES, 2019, p. 64), compreender a Estatística e a Probabilidade desenvolve nos estudantes o posicionamento crítico e possibilita a tomada de decisões e a elaboração de previsões.

Toledo e Lopes (2019) ressaltam que Lara, por meio de seu desenho Figura 7, conseguiu expressar até mesmo as emoções vividas durante o jogo. Representou uma menina chorando porque errou o palpite e duas crianças vibrando porque acertaram, ressaltando que aprendeu que nem sempre a cor que se escolhe é a retirada do saquinho (p.64).

Figura 7 – Nem sempre sai à cor que escolhi



Fonte: Livro Perspectiva para o Ensino e Aprendizagem de Estatística e Probabilidade (2019, p.64).

Os autores comentam que nos registros expostos, as crianças demonstraram ter compreendido a incerteza presente no sorteio de tampinhas, assim como a aleatoriedade de resultados. Para os autores isso decorre da conclusão de que o fato de uma cor apresentar maior quantidade que outra não garante que ela será sorteada, o que revela que os alunos utilizaram de forma intuitiva os saberes da Combinatória e da Probabilidade para realizar apostas. E também as crianças começaram a usar termo próprio da estatística como: “chance”. E condições de manifestar suas ideias através de argumentos mais claros. Conforme defende Penha (2013, p.139). “entendendo que a probabilidade (e a estatística) como um campo que não se apoia na exatidão, é importante que o aluno tenha condições de manifestar suas ideias através de argumentos claros e conscientes”.

c) Terceira competência

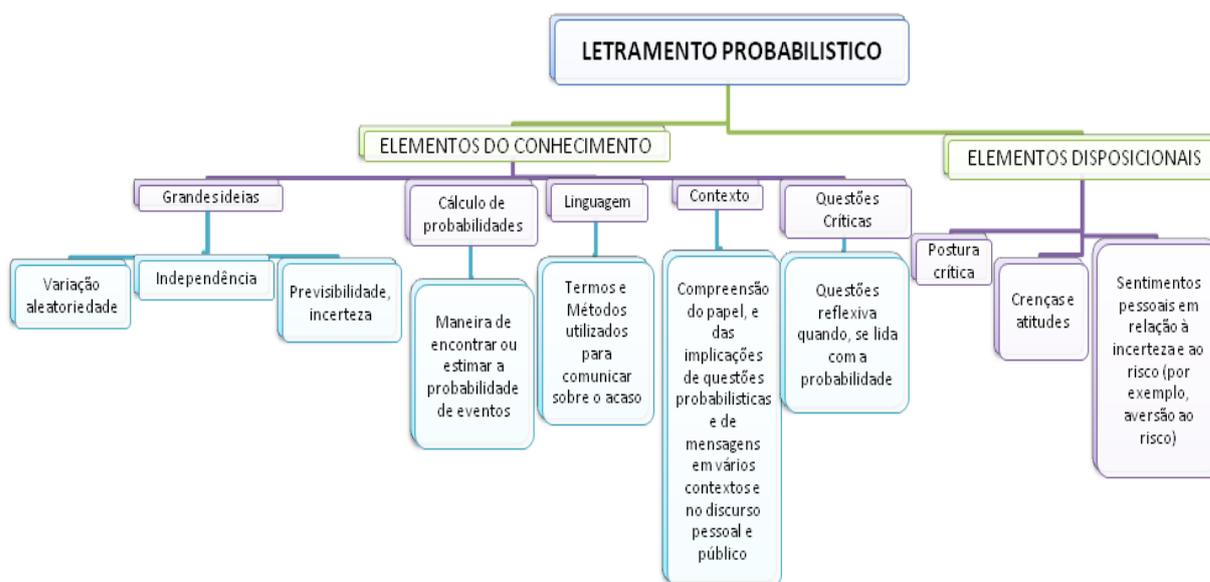
- *Letramento Probabilístico:*

Como já vimos no item anterior de Estatística, que o Letramento é um termo traduzido para português da palavra inglesa *Literacy*, que significa a capacidade do aluno ler, escrever e interpretar informações diversas do seu dia-dia.

Com relação ao letramento probabilístico, Gal (2005, 2012) afirmou que os estudantes devem se familiarizar com as diferentes formas de cálculo da probabilidade de um evento, para que, desta maneira, possam entender as afirmações probabilísticas feitas por outras pessoas, gerar estimativas sobre a probabilidade de eventos e ter condições de se comunicar.

Nestas condições, para avaliar se um aluno atingiu o letramento probabilístico, Gal (2005) propôs um modelo composto por elementos cognitivos e de disposição (atitudes do estudante em relação ao conhecimento: criticidade, crenças e atitudes e sentimentos pessoais). Na Figura 8 a seguir mostra os componentes de letramento probabilísticos propostos por Gal (2005, p.51):

Figura 8 – Componente do letramento probabilístico



Fonte: Adaptado de Gal (2005, p.51).

Segundo Coutinho (2019), para compreendermos melhor, apresentamos o modelo de letramento probabilístico proposto por Gal (2005), detalhando seus elementos, conforme Figura 8. Nele percebemos claramente que, entre os elementos do conhecimento, temos o contexto, o qual ele apresenta como “compreensão do papel e das implicações de questões probabilísticas e de mensagens em vários contextos e no discurso pessoal e público”.

Em sua discussão sobre os tipos de diferentes contextos a serem trabalhados em problemas probabilísticos na escola básica, Rodrigues (2018, p.77) recorre novamente a Gal (2005), citando dez áreas-chaves de exemplos úteis:

- O mundo natural e físico (as condições climáticas, evolução);
- Processos tecnológicos (controle de qualidade, fabricação);
- Comportamento humano (serviços, encontros, atividades esportivas em andamento);
- Medicina, saúde pública (doenças genéticas, relacionadas com o tabagismo, riscos);
- Justiça e crime (correspondência de impressões digitais ou DNA);
- Finanças e negócios (mercados de investimento, seguros);
- Pesquisa e estatística (a amostragem e inferência estatística);
- A política de interesse público, previsão (imunização);
- Jogos de azar e apostas (dados, as loterias); e
- Decisões pessoais (uso de cintos de segurança, ser aceito em uma faculdade).

Ainda, segundo Rodrigues (2018, p. 3) essa dez áreas-chaves que Gal (2005) apresenta são exemplos úteis que podem ser extraídos para ilustrar a ocorrência e importância de aleatoriedade, variabilidade, probabilidade e risco. Com isso, o autor busca retratar a onipresença do acaso e aleatoriedade em toda a série de contextos que as pessoas encontram na vida em diferentes funções, como trabalhadores, gestores os pais, os alunos e, assim por diante. De acordo com Gal (2005, p. 9, tradução nossa): “No geral, as pessoas precisam ser letradas probabilisticamente para lidar com uma ampla e uma variedade de situações do mundo real que envolve interpretação ou geração de mensagens probabilísticas e de tomada de decisão”.

Portanto trabalhar com Probabilidade e Estatística desde os anos iniciais da escolarização é de suma importância para que as crianças, a partir de seu conhecimento de mundo e dos saberes referentes a essas duas áreas, sejam capazes de generalizar resultados

e aplicá-los em situações reais, conscientes da incerteza presente nelas. Pensando na aleatoriedade, essa reflexão se faz essencial, em razão da dificuldade ao ensinar seus conceitos, o que se deve a suas características especiais – tanto de aprofundar questões mais amplas a partir de dados analisados como de efetuar juízo de valor sobre os modelos apropriados, para adequar trabalhos com os dados. Porém, o grande obstáculo se mostra presente nas ideias controvertidas, como o azar e a causalidade Souza, et al, (2013).

Sendo assim, acreditamos que essa breve exploração acerca de “Noções de Estatística e Probabilidade” exposta acima possa auxiliar os futuros professores na elaboração de atividades que evidencie a noção de conceitos, em particular, pensamento, raciocínio e letramento estatísticos e probabilísticos, que se constituem como relevante a respeito de leitura, escrita e interpretações de dados estatísticos e probabilísticos para tomada de decisão e resolução de problemas. A seguir como esses assuntos estão sendo abordados na formação inicial de professores da Educação Básica.

2.1.3 Estatística e Probabilidade na formação inicial de professores da Educação Básica:

Pesquisas e documentos de orientações curriculares nas últimas décadas (BRASIL, 2006 a 2017) têm sugerido que professores, ao ensinar Estatística e Probabilidade devam possibilitar aos alunos a: formulação de problemas a serem investigados; realização de coleta, organização e representação de dados; utilização de medidas estatísticas adequadas para analisar dados; elaboração e avaliação de previsões; resolução de problemas que envolvam raciocínio probabilístico; compreensão da inter-relação entre Probabilidade e Estatística. Desta forma, defendemos que os conceitos estatísticos e probabilísticos devem ser trabalhados desde a formação inicial de professores (LOPES, 2008).

Lopes (2010, p. 48) enfatiza que “a Estatística e a probabilidade, ainda não tem sido prioridade na escola, nem nos programas de formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática”.

Ademais, a valorização do ensino de Estatística e o diálogo com a Matemática parecem ainda não ocorrer na nossa realidade escolar e nos cursos de formação de professores, pois os formandos chegam ao final da licenciatura sem condições para trabalhar a Estatística em sala de aula (COSTA; NACARATO, 2011).

Segundo Sousa *et al.* (2013), trabalhar com Probabilidade e Estatística desde os anos iniciais da escolarização é de suma importância para que as crianças, a partir de seu conhecimento de mundo e dos saberes referentes a essas duas áreas, sejam capazes de

generalizar resultados e aplicá-los em situações reais, conscientes da incerteza presente nelas.

Diante disso, Souza (2016) destaca a importância de ensinar e aprender estatística por meio da investigação, da simulação e de projetos com temas reais. Tais processos demandam conhecimento prévio e experiência por parte dos professores, uma vez que as questões postas pelos estudantes são difíceis de prever, o que dificulta o gerenciamento da aula. Para o autor, é fundamental que os professores estejam acostumados a lidar com essa abordagem desde sua formação inicial. No entanto, os cursos de formação inicial de professores raramente contemplam disciplinas de Estatística e Probabilidade.

Em relação aos cursos de formação de Professores dos Anos Iniciais, em sua maioria deles, existem poucas disciplinas de Estatística em sua matriz curricular. O que há são disciplinas relacionadas à Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental que abordam os conceitos estatísticos (CAZORLA, 2015). E quando a formação estatística é realizada, o mesmo ocorre de uma perspectiva a concentrar-se em aspectos procedimentais do cálculo (SOUZA, 2014).

Para explicitar essa situação, pesquisas apontam que no Brasil os cursos de Pedagogia não apresentam disciplinas que contemplam os conteúdos de Estatística e Probabilidade como foi notadamente constatada nos estudos de Cazorla (2015). Na pesquisa da autora:

Duas disciplinas aparecem ligadas a estes cursos: Estatística Educacional (indicadores educacionais) e Estatística Aplicada à Educação, enquanto ferramenta de tratamento de dados e noções de inferência estatística. Observa-se que nenhuma dessas disciplinas contempla a Didática da Estatística, o que também não fica explícito na disciplina de Metodologia de Ensino da Matemática. Observa-se, ainda, que os alunos dos cursos de Pedagogia mostram resistência à Matemática e Estatística, em alguns cursos as disciplinas de Estatísticas foram extintas (CAZORLA, 2015, p. 01).

O que foi evidenciado na pesquisa da autora é uma realidade dentro do contexto dos cursos de Pedagogia no país, pois diante da notória veiculação das informações estatísticas nas mais diversas situações do nosso cotidiano, torna-se inviável negar ao aluno da Educação Básica o acesso a esse conhecimento (SILVA, 2016, p. 44).

A pesquisa também corrobora que as poucas disciplinas existentes, ainda são desconexas com as questões didático-pedagógicas colaborando ainda para o distanciamento dos alunos à Matemática (SILVA e SOUZA, 2019). É evidente que muitos professores dos anos iniciais têm dificuldade em ensinar Matemática devido à ausência desses conteúdos, sobretudo, de Estatística durante seu processo formativo relativo à didática da Estatística (BATANERO *et al.*, 2011).

Tal formação requer que os futuros professores de Matemática construam conhecimentos estatísticos e probabilísticos que “[...] lhes permitam pensar estatisticamente e probabilisticamente e aprenderem como promover o desenvolvimento do pensamento estatístico e probabilístico de seus futuros alunos” (LOPES, 2013, p. 912).

Assim, torna-se relevante que o curso de formação de professores de Matemática promova propostas relacionadas à resolução de problemas, a simulações e experimentos, as quais possibilitem ao docente construir conhecimentos, conforme estabelece “relações com informações adquiridas e com o domínio de diferentes linguagens e formas de expressão” (LOPES, 2008a, p. 71).

Segundo Lopes (2008), o conhecimento profissional didático deverá incorporar o domínio de conceitos, representações, procedimentos, resolução de problemas, habilidades de exploração e investigação. Necessita que o docente tenha boa relação com a Matemática, gosto e disponibilidade para se envolver em preparação das aulas, para refletir sobre os redirecionamentos no decorrer das aulas e durante momentos de formação e trabalho colaborativo.

Para Schreiber e Porciúncula (2019, p. 223), os conceitos estatísticos e probabilísticos eles estão presentes no currículo escolar brasileiro e, por conseguinte, no desenvolvimento profissional do professor de matemática, visto que sobre este recai a responsabilidade pelo Ensino de Estatística na Educação Básica. “Embora exista essa obrigatoriedade”.

A partir das argumentações dos autores, acreditamos que, então, os professores precisam possuir conhecimentos sobre a matéria que ensinam, conheçam o conteúdo em profundidade, sendo capazes de organizá-lo mentalmente, de forma a estabelecer inúmeras inter-relações, relacionem esse conteúdo ao ensino e à aprendizagem, em um processo de interação com os alunos, considerando o desenvolvimento cognitivo dos mesmos e, também, dominem o contexto, tendo clareza do local em que ensinam e a quem ensinam. O elemento central do conhecimento profissional do professor é, sem dúvida, o didático do conteúdo, porém não é o suficiente. Faz-se necessária uma combinação adequada entre o conhecimento sobre o conteúdo matemático a ser ensinado e o conhecimento pedagógico e didático de como ensiná-lo (LOPES, 2008, p.10).

2.2 Tipos de conhecimentos estatísticos:

Para Burgess (2009), os currículos escolares estão cada vez mais defendendo que as estatísticas sejam ensinadas através de investigações. Embora a importância do conhecimento do professor seja reconhecida, pouco se sabe que tipos de conhecimento do professor são necessários para o ensino de estatística na escola do nível primário.

Dessa forma Burgess sentiu a necessidade de pesquisar acerca dos “Tipos de conhecimentos estatísticos do professor usado na sala de aula primária” apoiou-se em algumas pesquisas de Wild e Pfannkuch (1999); Hill, et al (2004); Ball et al (2005). Esses estudos forneceram um bom ponto de partida para o autor examinar o conteúdo do conhecimento estatístico como promulgado no ensino em sala de aula. Com base nesses conhecimentos Burgess na sua pesquisa descreve uma estrutura conceitual em forma de matriz, conforme o Quadro 1, utilizado para examinar por meio de investigação o conhecimento do professor em relação à estatística.

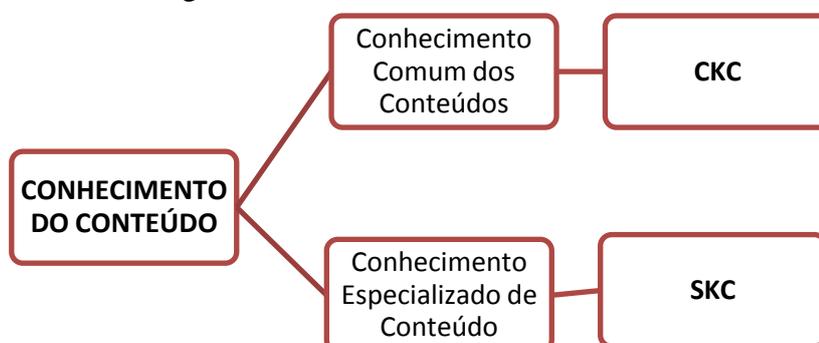
Quadro 01 – Matriz dos conhecimentos estatísticos para o ensino de Estatística.

		Conhecimento estatístico para o ensino			
		Conhecimento de conteúdo		Conteúdo pedagógico conhecimento	
		Conhecimento comum dos conteúdos (ckc)	Conhecimento Especializado de conteúdo (skc)	Conhecimento de conteúdo e alunos (kcs)	Conhecimento de conteúdo e ensino (kct)
Pensando	Necessidade de dados				
	Transnumeração				
	Variação				
	Raciocínio com modelos				
	Integração de estatística e contextual				
	Investigativo ciclo				
	Interrogativo ciclo				
	Disposições				

Fonte: Burgess (2009, p. 6).

As colunas da matriz referem-se aos tipos de conhecimentos que são importantes no ensino de Estatística relacionados com tipos de pensamentos estatísticos. Duas subcategorias de conhecimento de conteúdo são esclarecidas por Ball, Thames e Phelps (2005) como mostra a Figura 9.

Figura 9 – Subcategorias de conhecimento de conteúdo



Fonte: Ball et al (2005, p.08)

a) **Conhecimento Comum dos Conteúdos (CKC):**

Conforme descrito por Ball, Thames e Phelps (2005, apud Burgess, 2009, p.7), o conhecimento comum de conteúdo refere-se ao que a pessoa educada sabe e pode fazer; não é específico para o professor. Eles descrevem isso como incluindo a capacidade de reconhecer respostas erradas, localizar definições imprecisas nos livros didáticos, usar notação matemática corretamente e faça o trabalho atribuído aos alunos.

Segundo Burgess (2009):

Um professor teria conhecimento comum de conteúdo: ciclo interrogativo se fosse evidente que possibilidades em relação aos dados foram consideradas e ponderadas, com algumas possibilidades sendo posteriormente descartadas, mas outros aceitos como úteis. Envolver-se com dados e ser envolvido em 'debater' com ele seria evidência de tal conhecimento. Da mesma forma, desenvolver perguntas que os dados possam responder é um aspecto do conhecimento comum de conteúdo: ciclo interrogativo. Professores que haviam mergulhado em um conjunto de dados antes de usá-lo no ensino, para que eles soubessem de algumas das coisas que podem ser encontradas nos dados, estaria mostrando conhecimento comum de conteúdo: ciclo interrogativo. Tais professores estejam preparados para saber o que seus alunos podem encontrar nos dados e que conclusões podem ser extraídas desses dados (p.10).

O Autor cita um exemplo do CKC: A professora Linda discutiu como os dados podem ser tratados com um tipo de pergunta de resposta aberta em uma pesquisa ou censo. Ela havia considerado, na fase de investigação de problemas, como as respostas de uma pergunta do tipo de resposta aberta representariam um desafio na etapa de análise. Isso indicava claramente que Linda tinha algum conhecimento das fases do ciclo investigativo. Conseguiu manter a consciência de uma fase posterior do ciclo (análise) ao lidar com um estágio inicial (planejamento da coleta de dados) e como as decisões nesse estágio inicial pode ter impacto nos estágios posteriores.

b) Conhecimento especializado de conteúdo (SKC):

De acordo com Martins (2017) é o conhecimento que permite a um educador, por exemplo, promover a compreensão dos processos e representações estatística. Para Burgess (2009) ter o SKC é ser capaz de avaliar a explicação de um aluno com base em dados estatísticos e no conhecimento do contexto sob investigação. Que considera sua classificação em dois aspectos: integração de conhecimentos estatísticos e contextuais.

Por exemplo: Houve várias situações em que o professor preparou os alunos para coletar dados. Questões de coleta de dados foram sugeridas, como, “Qual é a sua posição na família, mais nova, intermediária ou mais velha?” Quando os alunos ao considerar a pergunta antes da coleta de dados, perguntou-se a Professora Linda: Isso conta se você tiver meio-irmão ou irmã? E se sua irmã ou irmão morreu? E se o seu irmão ou irmã não

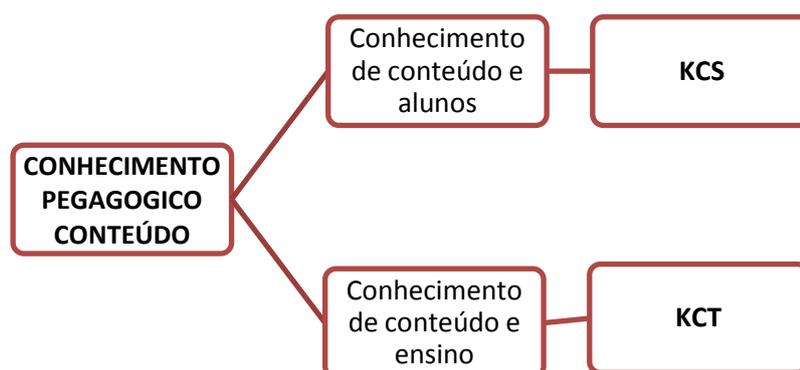
estiver morando em casa? O que você colocaria se fosse filho único? Cada uma dessas perguntas e outras envolvendo a definição de família foi inesperada pela Professora Linda. Ela teve que decidir 'no local' como responder a cada pergunta dos alunos. Ela era necessária ponderar as questões estatísticas relacionadas à resposta a uma pergunta de coleta de dados com a questão contextual de interpretação de "família". Suas respostas indicaram que ela era capaz de fazê-lo de forma satisfatória e, portanto, eram evidências de que possuía conhecimento especializado de conteúdo: integração de estatísticas e contextuais.

Burgess (2009) explícita o professor ao pensar em sugestões para o que poderia ser investigado em um conjunto de dados, precisa ser capaz de avaliar a adequação do problema / questão e se ele precisa ser refinado para ser utilizável e adequado, em relação à análise subsequente. Ou seja, quando um professor precisa considerar se uma sugestão de um aluno é viável para investigar dentro desses dados, o professor requer conhecimento especializado de conteúdo (SKC): ciclo interrogativo. Além disso, envolve determinar se a maneira sugerida pelo aluno de manipular e classificar os dados seria útil para permitir que a interpretação posterior dos resultados em relação à questão em questão.

O conhecimento do conteúdo e dos alunos inclui a capacidade de antecipar erros dos alunos e concepções errôneas comuns, interpretar o pensamento incompleto dos alunos, e prever o que os alunos provavelmente farão com tarefas específicas e o que acharão interessantes ou desafiador. O conhecimento do conteúdo e do ensino lida com a capacidade do professor de sequenciar o conteúdo da instrução, reconheça as vantagens e desvantagens instrucionais de diferentes representações e ponderar as questões matemáticas ao responder ao romance dos alunos abordagens.

Ball *et al.* (2005) também subdividem a categoria de pedagogia conhecimento de conteúdo em dois componentes, como mostra a Figura 10.

Figura 10 – Subcategoria de pedagogia segundo Ball *et al.* (2005, p.10)



Fonte: Ball et al (2005, p.10)

Porém, o conhecimento de conteúdo e dos alunos, e conhecimento de conteúdo e ensino. Essas duas partes do conhecimento do professor reúnem aspectos conhecimento de conteúdo especificamente relacionado ao trabalho do professor, mas diferentes do conhecimento especializado em conteúdo.

a) Conhecimento de conteúdo e dos alunos (KCS):

Para Burgess (2009) os aspectos do conhecimento de conteúdo e alunos são o conhecimento de onde os alunos podem encontrar problemas ou desafios específicos em uma investigação, e se os alunos acharão uma investigação interessante ou difícil. Já os elementos desses conhecimentos são como os alunos lidariam com o desenvolvimento de perguntas apropriadas para investigar os dados e até que ponto eles podem se envolver com os dados e estiverem preparados para questionar e considerar várias possibilidades.

Por exemplo: Um professor previu que os alunos poderiam ter um problema em saber como interpretar uma dada questão de cobrança, teve que considerar como ele lidaria com esse problema em potencial dentro de uma fase inicial do ciclo investigativo. A fase de análise de uma investigação foi prevista para apresentar desafios para os alunos em relação a eles decidirem sobre o formulário para apresentar os dados. Alguns professores sabiam que os alunos seriam desafiados dentro do ciclo investigativo passando da fase de análise para o desenho de conclusões ou a resposta a perguntas que formaram a base da investigação. Essa conscientização significava que aqueles professores pensavam sobre como lidar com as dificuldades dos alunos.

Considerando que as perguntas dos alunos da Professora Linda relacionadas à questão dos dados de posição na família (como discutido anteriormente) foram inesperados, um dos professores previu as possíveis dificuldades para seus alunos e antecipou suas perguntas, perguntando à classe como cada criança de uma família de quatro filhos pode responder à pergunta: "Você é o mais novo, o meio ou o mais velho da família?" incentivou os alunos a pensar sobre a questão dos dados (a estatística) em associação com seus conhecimentos de famílias particulares (o contextual). Isso ajudou os

alunos a entender que a estatística não é realizada "no vácuo", removida de problemas reais, mas lida com números que ter um contexto (Delmas, 2004).

b) Conhecimento de conteúdo e do ensino (KCT):

Para Burgess (2010) é o conhecimento da capacidade de planejar uma sequência de ensino apropriada relacionada à transnumeração de dados, a entender quais representações provavelmente ajudarão ou dificultarão o desenvolvimento das habilidades dos alunos decidir, do ponto de vista estatístico, como responder à pergunta de um aluno, são todos os aspectos do conhecimento de conteúdo e ensino. O principal componente do conhecimento de conteúdo e ensino é a variação. Ou seja, como estruturar o ensino para entender a variação?

Diante disso, como um professor deve estruturar o ensino para incentivar o pensamento estatístico dos alunos em relação raciocinarem com modelos. Para o autor esta questão está no cerne da categoria de conhecimento do professor de conhecimento de conteúdo e ensino: raciocínio com modelos. Um professor com bons conhecimentos em Essa categoria teria considerado várias abordagens para ensinar esse aspecto, poderia justificar uma abordagem particular adotada e talvez por que outras abordagens foram rejeitadas e poderiam considerar quaisquer problemas estatísticos que possam surgir das declarações ou explicações dos alunos.

O autor conclui que saber como incentivar os alunos a considerar a relevância do conhecimento contextual em a relação com a investigação estatística realizada é parte do conhecimento de um professor sobre conteúdo e ensino: integração estatística e contextual. As situações descritas acima para conhecimento especializado de conteúdo: integração de estatísticas e contextos (em relação à definição de casos familiares e incomuns) exigia que o professor pensasse antes de responder a cada consulta do aluno, até que ponto essas interpretações de "família" podem afetar a confiabilidade de os dados obtidos. O autor exemplifica: - Professora Linda comentou: Todo mundo tem sua própria definição do que é uma família. Então eu decidi que as crianças poderiam, se elas queriam incluir seus meios-irmãos e irmãs. Ser capaz de incentivar os alunos a pensar em cada fase da investigação e considerar como essas fases se vincula (isto é, para lidar com as partes sem perder de vista o conjunto) são componentes do conhecimento do conteúdo e dos alunos.

A estrutura provou ser uma ferramenta útil para identificar aspectos do conhecimento dos professores em relação a pensamento estatístico. Esses aspectos foram

obtidos a partir de episódios em sala de aula ou entrevistas com os professores que reexaminaram esses episódios. Geralmente, dentro de uma célula da estrutura, verificou-se que há uma diversidade de conhecimentos pertinentes ao pensamento estatístico. Conseqüentemente, a evidência do conhecimento do professor como relacionado ao pensamento estatístico de uma célula não implica conhecimento completo e completo para esses aspectos em relação ao conhecimento desejável associado à lição. Neste trabalho usaremos esses conceitos para nossa análise em relação ao conhecimento de Noções de Estatística durante a realização das atividades propostas.

2.3 O estudo de portfólio como dispositivo didático defendido por Caroline Ladage e Yves Chevallard (2010):

Na França a palavra portfólio apareceu por volta de 1970, como uma importação língua inglesa (onde a palavra teria aparecido em 1722), segundo o Dicionário cultural em língua francesa (2005). Segundo a mesma fonte, a palavra apenas designaria, em francês, nessa data, um “envelope rígido” – uma “pasta” – “contendo imagens fotográficas (originais ou reproduções), impressas”.

Ladage e Chevallard (2010, p. 1) no seu artigo apontam caminhos de como tornar um dispositivo didático para o ensino de aprendizagem na Educação Matemática, tomando como base o Portfólio. Os autores consideram que:

“O portfólio é um dispositivo didático que, há alguns anos, surgiu repentinamente no universo francês da formação, onde parece cair do céu sem aviso prévio, exceto para quem examina o que o vento do Oeste está para trazer”, (LADAGE; CHAVALLARD, 2010, p. 1, tradução nossa).

O conceito de portfólio como dispositivo didático, conforme exposto pelos autores é uma ideia que surgiu na Escola Francesa e ainda está por ser aprofundada por pesquisadores. Para Ladage e Chevallard o portfólio é, como caderno, o manual, o diário (ou caderneta) de bordo, o coletor ou o fichário, um tipo de dispositivo. Os autores fazem uma associação a certos tipos de gestos realizados neste dispositivo, que constitui uma *técnica*. Diante disso, para manipular as técnicas que são associadas à TAD, necessitamos de outros “ingredientes” que Chevallard (1994) denomina de objetos ostensivos e não ostensivos. Assim na sequência apresentamos as noções de objetos ostensivos e não ostensivos.

2.3.1 Objetos ostensivos e não ostensivos:

Dias e Junior (2019, p. 542) ressaltam que de acordo com Chevallard (1994), após definir praxelogia¹ e apresentar alguns tipos de tarefas rotineiras e problemáticas, formula as seguintes questões: do que é feita uma determinada técnica? De que “ingredientes” ela é composta? Em que consiste a “implementação” de uma técnica?

Segundo o autor, a observação da atividade humana conduz a responder estas questões, estabelecendo uma distinção fundamental entre dois tipos de objetos, que são denominados pelo autor de objetos ostensivos e objetos não ostensivos.

Os objetos ostensivos são definidos por Chevallard (1994) como aqueles que têm para nós uma forma material, sensível. Assim, um objeto material como uma caneta, um compasso, um celular etc. são objetos ostensivos. Mas também são ostensivos:

- Os gestos, que na TAD são denominados ostensivos gestuais. Por exemplo, quando ao resolver uma questão, quando ao resolver uma equação do primeiro grau com uma incógnita dizemos que vamos isolar a incógnita no primeiro membro da igualdade, sendo o sinal de igual o que determina os dois membros, estamos utilizando um ostensivo gestual.

- As palavras, e, mais genericamente, o discurso são os ostensivos discursivos. O exemplo acima corresponde ao mesmo tempo a um ostensivo gestual e discursivo, pois mesmo se fizéssemos os gestos, necessitaríamos do discurso para encaminhá-lo.

- Os esquemas, os desenhos e os gráficos que são os ostensivos gráficos. Por exemplo, um gráfico de linha entre outros.

Chevallard (1994) apresenta alguns exemplos associados aos ostensivos acima; assim, segundo o autor, o problema da construção da bissetriz de um ângulo com régua e compasso, no nível elementar, só pode ser resolvido e pensado por meio do ostensivo material “régua” e “compasso”, que permitem que os conceitos de régua e compasso existam.

Segundo Dias e Junior, os ostensivos apresentados acima por Chevallard (1994) põem em evidência a característica própria destes objetos, que é o poder de serem manipulados. Aqui, a manipulação é considerada no sentido amplo, pois ao mesmo tempo em que podemos manipular um lápis, podemos utilizar a voz, o olhar etc. para manipular os diferentes objetos ostensivos apresentados.

De acordo com os autores existem ainda os objetos não ostensivos, como os conceitos, as noções, as ideias etc. que, ao contrário dos ostensivos, não podem ser manipulados, estritamente falando, mas podem ser evocados por meio da manipulação dos ostensivos que lhes são associados.

Como exemplo, consideramos as idades dos alunos de uma turma do 5º ano de uma Escola x do Bairro do Guamá em Belém do Pará: 10, 9, 9, 9, 10, 10, 10, 9, 9, 11, 12 para qual queremos tabular os dados. Assim, para construir uma tabela com os dados coletados, devemos saber quais são os elementos da tabela. Neste caso é conveniente o não ostensivo, que é o conceito de tabela; mas só podemos evocá-lo quando o ostensivo discursivo da tabela é disponível. Desta forma, para realizar a ação da construção de uma tabela, é preciso dispor de uso de objeto ostensivo para apresentação dos elementos (ilustrações e representações tabular). Portanto, a técnica de construção de uma tabela, como apresentada exige a ativação de certos números de não ostensivos (conceitos, definições e propriedades).

No Quadro 02 definimos os conceitos dos elementos de uma tabela (objetos não ostensivos), que precisamos para podermos tabular os dados da idade dos alunos do 5º ano e na Figura 09 apresentaremos os elementos ilustrados na tabela (objetos ostensivos) para melhor entendimento.

Quadro 02 – Definições dos conceitos dos elementos de uma tabela (Objetos não ostensivos)

ELEMENTOS	DEFINIÇÕES E CONCEITOS
Título	O título deve responder as seguintes questões: O que? Assunto a ser representado (Fato); Onde? O lugar onde ocorreu o fenômeno (local); Quando? A época em que se verificou o fenômeno (tempo);
Cabeçalho	Parte da tabela na qual é designada a natureza do conteúdo de cada coluna.
Corpo	Parte da tabela composta por linhas e colunas.
Linhas	Parte do corpo que contém uma sequência horizontal de informações.
Colunas	Parte do corpo que contém uma sequência vertical de informações.
Coluna Indicadora	Coluna que contém as discriminações correspondentes aos valores distribuídos pelas colunas numéricas.
Casa ou célula	Parte da tabela formada pelo cruzamento de uma linha com uma coluna.
Rodapé	É o espaço aproveitado em seguida ao fecho da tabela, onde são colocadas as notas de natureza informativa (fonte, notas e chamadas).

Fonte	Refere-se à entidade que organizou ou forneceu os dados expostos.
Notas e Chamadas	São esclarecimentos contidos na tabela (nota – conceituação geral; chamada – esclarecer minúcias em relação a uma célula).

Fonte: Produção da autora tomando como referência o IBGE: *Normas de apresentação tabular*. 2. ed. Rio de Janeiro, 1993. 61 p.

Na Tabela 02 representaremos esses conceitos usando os dados do exemplo anterior:

Tabela 02 - Distribuição da idade dos alunos do 5º ano

IDADE *	QUANTIDADE DE ALUNOS
9	5
10	4
11	1
12	1
Total	11

Fonte: Autora, 2020
*Idade em anos

Assim, segundo Chevallard (1994), a compreensão de um conceito depende da técnica a que ele é submergido, ou seja, ela depende do sistema de objetos ostensivos e não ostensivos ativados por esta técnica.

De acordo com Ladage e Chevallard (2010) esses tipos de gestos respondem, portanto, à questão: como são utilizados dispositivos desse tipo? Mas não basta dar uma resposta formal a esta pergunta: também é necessário saber que tipo de tarefa esta técnica deve servir, ou seja, qual *função* esse dispositivo deve permitir assumir? Segundo Faro, 2010:

As noções de ostensivos e não ostensivos são essenciais para a realização de tarefas associadas a uma determinada prática institucional e permitem compreender a importância das técnicas, que, por meio de um discurso tecnológico adequado, podem ser planejadas, justificadas e controladas dependendo do trabalho matemático em jogo, que por sua vez está associado às possíveis abordagens de uma mesma noção em função, que irá permitir a escolha da técnica mais adequada em função dos ostensivos e não ostensivos culturais que sustentam essa técnica (FARO, 2010, p. 54).

Ao considerarmos a construção da Tabela 1, as ilustrações apresentadas explicam o discurso teórico (conceitos, definições e propriedades), entendemos então, que na praxeologia³ analisada, o bloco teórico-tecnológico é constituído por um discurso, cujo registro de representação prevalece o das estruturas da tabela. No próximo item através da TAD buscaremos detalhar mais sobre as praxeologias que vão corroborar com a nossa

pesquisa para a organização dos tipos de tarefa e técnicas que precisamos para construção do portfólio didático.

2.4 Teoria Antropológica do Didático (TAD):

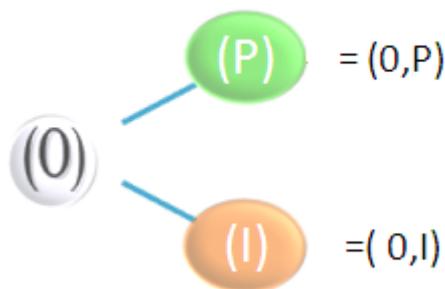
A presente pesquisa se baseia na Teoria Antropológica do Didático segundo Chevallard (1999). Esse autor situa a matemática como uma produção humana num determinado contexto social, e por isso, é devidamente inserida no contexto antropológico. Esse modelo teórico permite analisar os sistemas de ensino, (por ele denominado de instituição) em função do que vem sendo desenvolvido mediante seus propósitos.

Sendo assim, Chevallard (1999) afirma que, para começar sua teorização, são necessários três temas noções primitivos: os objetos (O), as pessoas (P) e as instituições (I). Para Chevallard (2009) a primeira noção fundamental da TAD é objeto:

Na Teoria Antropologia do Didático, a primeira noção fundamental é a de Objeto: objeto é qualquer entidade, material ou não material, que existe pelo menos para um indivíduo. Então, tudo é objeto, incluindo pessoas. Os objetos são, assim, o número sete, e também o símbolo 7, a noção de pai e também de um jovem pai que leva seu filho, ou a ideia de perseverança (ou coragem, força, etc.) e o conceito matemático de derivada, e também o símbolo δ , etc. Em particular, qualquer prática. Ou seja, todo produto intencional da atividade humana é um objeto (CHEVALLARD, 2009, p.1).

Nessa perspectiva segundo Anjo (2017) o Objeto (O) tomará uma posição privilegiada em relação aos outros temas como Pessoa (P) e Instituição (I); em virtude de ser o “material base” da construção Teórica. Na concepção de Chevallard (2009) tudo será objeto incluindo Pessoas(P). Para o autor, o objeto irá existir no momento em que for reconhecido como existente por uma Pessoa (P) ou Instituição (I). Com isso, considerar as relações apresentadas como mostrada na Figura 11.

Figura 11 - relação do eixo estruturante da TAD



Fonte: Produção da Autora fundamentada em Chevallard (2009).

Essa relação é a segunda noção fundamental da TAD considerada por Chevallard (2009):

A segunda noção fundamental é o de relação pessoal de um indivíduo X para com um objeto **o**, que significa o sistema denotado por $R(x, o)$ de todas as interações que x possa ter com o objeto **o** – que x manipula, utiliza, fala, sonha etc. Dizemos que **o** existe se a relação pessoal de x com o “não é vazia”, denota-se que $R(x, o) \neq \emptyset$ (CHEVALLARD, 2009, p.1).

E assim partimos para terceira definição de Noção Fundamental da TAD que é a Pessoa segundo Chevallard (2009).

A terceira noção fundamental, a de pessoa, é o par formado por um indivíduo x e o sistema de relações pessoais $R(x, o)$ em um dado momento da história de x. Palavra pessoa, tal como aqui utilizado, não deve nos enganar: todo mundo é uma pessoa, incluindo uma criança muito jovem, o bebê (etimologicamente, aquele que não fala ainda). Bem entendido, que no curso do tempo o sistema de relações pessoais de x evolui; um objeto que não existe para ele passa a existir, enquanto outras deixam de existir; para outros enfim a relação pessoal de x muda. Nesta evolução, o invariante é o indivíduo, o que muda é a pessoa (CHEVALLARD, 2009, p.1).

O Autor ainda explica que quando um objeto **o** existe para uma pessoa **x**, ou ainda que x conhece **o**, a relação $R(x; o)$ especifica como x conhece **o**. O chamado universo cognitivo de x é o conjunto. Para Chevallard deve-se notar que o termo cognitivo não é o tomado aqui em sua acepção intelectualista corrente. Depois faz o autor faz uma comparação com objeto do dia a dia com o objeto matemático:

Eu tenho uma relação pessoal com a minha escova de dente, com a máquina de café da cafeteria, com o pedal do freio do meu carro, etc. todos os objetos que fazem parte do meu universo cognitivo, da mesma forma que inclui, por exemplo, a noção de equação quadrática ou de derivada (CHEVALLARD, 2009, p. 2).

Para explicar a formação e evolução do universo cognitivo de uma pessoa x, segundo o autor é conveniente introduzir uma quarta noção fundamental, aquela da instituição. Segundo Chevallard (2009) uma instituição (I) é um dispositivo social “total”, o que certamente pode ser apenas uma parte muito pequena do espaço social (há “microinstituições”), mas que permite – e impõe – para seus sujeitos, isto é, para pessoas x que vivem e ocupam diferentes posições oferecidas em I, colocando em jogo as maneiras de fazer e de pensar próprio - isto é praxeologias - metodologia que tenta explicar a estrutura lógica da ação humana - que detalharemos mais adiante.

Segundo Menezes e Santos (2008, apud ANJOS, 2017), não devemos nos surpreender ao vermos, em certos momentos, objetos tomarem o *status* de instituição. Uma escola é certamente uma instituição, a qual possui outras instituições a ela agregada, como uma sala

de aula, por exemplo, que, por sua vez, tem igualmente subordinada a instituição de trabalhos dirigidos, etc. Como exemplifica Chevallard (2009):

A classe é uma instituição (cujas duas posições essenciais são as do professor e do aluno), mesmo que o estabelecimento (em que outras posições aparecem: dos CPE, da enfermeira consultora de saúde, etc.) mesmo ainda que esta instituição inclua salas de aula e estabelecimentos (CHEVALLARD, 2009).

Ainda os autores Menezes e Santos, o conceito de instituição pode ser explicitado como um dispositivo social, total ou parcial, o qual impõe a seus sujeitos formas de fazer e de pensar, que são próprias a cada tipo ou formal de instituição.

E o conceito de instituição pode ser explicitado como um dispositivo social, total ou parcial, o qual impõe a seus sujeitos formas de fazer e de pensar, que são próprias a cada tipo ou formal de instituição. Deve-se considerar a instituição não como uma estrutura homogênea, mas sim heterogênea, em que existem várias relações de pessoas (P) com objetos (O) que pertencem a (I).

Essas relações são permeadas por outro fenômeno didático o qual surge nas relações dos sujeitos (P) com os objetos (O) da instituição (I), fenômeno este que se estabelece em razão das expectativas que existem dentro das relações, o contrato didático (MENEZES; SANTOS apud ANJOS, 2017).

Nesse Sentido sabemos que o eixo estrutural da TAD é um objeto matemático que será reconhecido pelo menos por um sujeito e/ou uma instituição que tenha uma relação pessoal com esse objeto, à escolha dessa teoria como referência para o nosso trabalho, se justifica pela natureza do estudo: **Analisar o desenvolvimento das atividades de noções de Estatística e Probabilidade na perspectiva do letramento para construção de um portfólio como dispositivo didático na formação inicial de professores.**

A seguir citaremos no Quadro 03 a identificação do Objeto (O), Pessoa (p) e Instituições (I) da nossa pesquisa:

Quadro 03 – Identificação do Objeto, Pessoa e Instituição.

Noção Fundamental	Descrição
Objeto (O)	Os conteúdos de Estatística e probabilidade relacionadas no ensino da Educação Básica. Apoiados nos documentos Lopes (2008, 2010 e 2013) associados na formação de professores, Batanero, (2005 a 2015) pontuando os significados de Probabilidade para a educação primária (Burgess, 2011) dando ênfase nos conhecimentos estatísticos. Campos, Lorenzetti e Jacobini (2011) Pensamento, Raciocínio e Letramento Estatístico.
	O foco deste trabalho foi determinar orientações para futuros professores em formação inicial do Curso da Licenciatura Integrada

Pessoa (P)	em Educação em Ciências, Matemática e Linguagem no processo de ensino e aprendizagem de Noções de Estatística e Probabilidade na construção de seus conhecimentos, atuando de forma crítica na pesquisa e desenvolvimento de novas metodologias em entidade pública.
Instituição (I)	De acordo com Chevallard (1999, apud Anjos, 2013) a instituição pode ser uma escola, uma sala de aula, um curso, uma família. A cada instituição associa-se um conjunto de objetos instrucionais a partir da relação institucional ao documento oficial a Base Nacional Comum Curricular que orientam o Ensino de Matemática na Educação Básica no Brasil no ensino fundamental I, especificamente direcionados aos conteúdos de estatística e probabilidade.

Fonte: Produção da autora

Para analisar o desenvolvimento das atividades ocorridas nas instituições, em especial as práticas sociais relativas a um objeto matemático (estatística e probabilidade), Chevallard (1999, p. 2) sugere a noção de praxeologia:

A raiz da noção de praxeologia se acha na noção solitária de tarefa, t e de tipos de tarefa, T . Quando uma tarefa t cabe a um tipo de tarefa T , pode-se escrever: $t \in T$. Na maioria dos casos, uma tarefa (é um tipo de tarefa) se exprime por um verbo: “varrer uma peça” desenvolver uma expressão literal dada, dividir um ente por outro, cumprimentar um vizinho, ler um manual, subir em uma escada [...] etc..

Por sua vez Almouloud (2015, p.15) A TAD considera que, em última instância, toda atividade humana consiste em cumprir uma tarefa t de certo tipo T , por meio técnica τ , justificada por uma tecnologia θ que permite ao mesmo tempo cogitar essa técnica ou mesmo de produzi-la. A tecnologia, por sua vez, é justificada por uma teoria Θ . Assim segundo Chevallard (1999) As praxeologias constituem o conjunto das práticas imprimidas no desenvolvimento da produção de uma atividade matemática, e é simbolizada pelas seguintes notações $[T, \tau, \theta, \Theta]$ respectivamente correspondentes a:



- **Práxis** (saber-fazer):

Tarefa (T) é a ação ou o que é para ser realizado em uma atividade, e a Técnica (τ) que são os meios que levam a execução da ação.

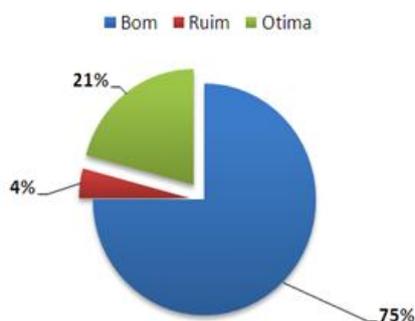
- **Logos** (saber):

Tecnologia (θ) que são as propriedades que justificam e explicam os encadeamentos de etapas que vão construir a técnica, e a Teoria (Θ) que é a justificativa das tecnologias utilizadas.

Para Almouloud (2015) a técnica compreende como uma “maneira de fazer” uma tarefa, mas não é necessariamente como um procedimento estruturado e metódico ou algoritmo. Para o autor o problema, de delimitar tarefas em uma prática institucional, varia de acordo com o ponto de vista da instituição onde se desenvolve a prática ou de uma instituição externa que observa a atividade para descrevê-la com objetivo preciso. Segundo Almouloud (2007) as instituições podem privilegiar uma técnica ou um grupo de técnicas para realização de uma tarefa. Por exemplo, na atividade a seguir da Figura 12, contém os seguintes elementos da TAD:

- **Tipos de Tarefas T:** Analisar o gráfico estatístico.
- **Tipo de tarefas T₁:** Analisar o gráfico de setor que contém o percentual da opinião dos alunos sobre a merenda escolar.
- As tarefas *t* pertencentes a T₁ são as perguntas dos itens a), b) e c) associadas ao gráfico da Figura 12.

Figura 12 – Exemplo de uma tarefa de leitura de um gráfico de setores



Fonte: Autora (2020).

- Qual o percentual dos alunos que acham a merenda ruim?
- Qual o percentual dos alunos que acham ótimo?
- A maioria dos alunos acha a merenda?

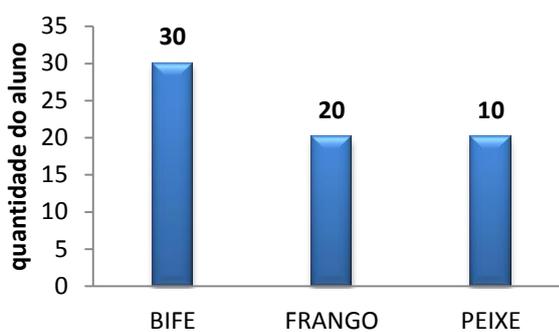
A tarefa *t* é do tipo de tarefas **T**, então podemos escrever $t \in T$. Onde **T** é: Analisar o gráfico estatístico. A técnica τ : localizar informações no gráfico operando com nomes identificados por cores na legenda.

A seguir exemplos de outras tarefas *t* com gráficos diferentes, podendo a técnica ser igual ou diferente, mas com os mesmos tipos de tarefas **T** da questão anterior, ou seja:

Na Fig. 13 um exemplo de representação de uma pesquisa com um gráfico de colunas

- **Tipo de Tarefas T₂:** Analisar o gráfico de coluna a preferência do tipo de refeição
- **As tarefas t₂ pertencentes a T₂** são as perguntas dos itens a), b) e c) associadas ao gráfico da Figura 13.

Figura 13: Quantidade do tipo de comida preferida dos alunos do 5º ano



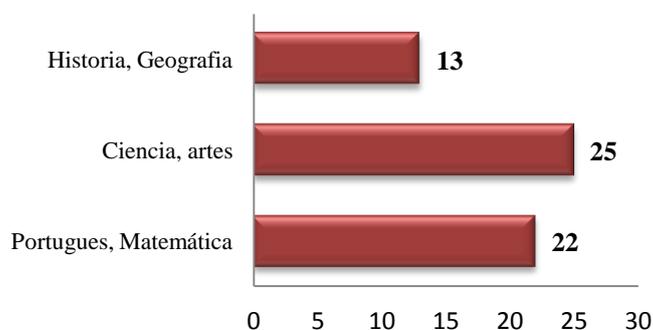
Fonte: Autora (2020)

- Qual o tipo de comida de menor preferência pelos alunos?
- Qual o tipo de comida que ficou em segundo lugar de preferência pelos alunos?
- Qual o tipo de comida com maior quantidade de preferência?

Na Fig. 14 um exemplo de representação de uma pesquisa com um gráfico de barras.

- **Tipo de Tarefas T₃:** Analisar o gráfico de barra dos tipos de disciplinas preferidos pelos alunos.
- **As tarefas t₃ pertencentes a T₃** são as perguntas dos itens a), b) e c) associadas ao gráfico da Figura 14.

Figura 14: Gráfico das disciplinas preferidas dos alunos do 5º ano

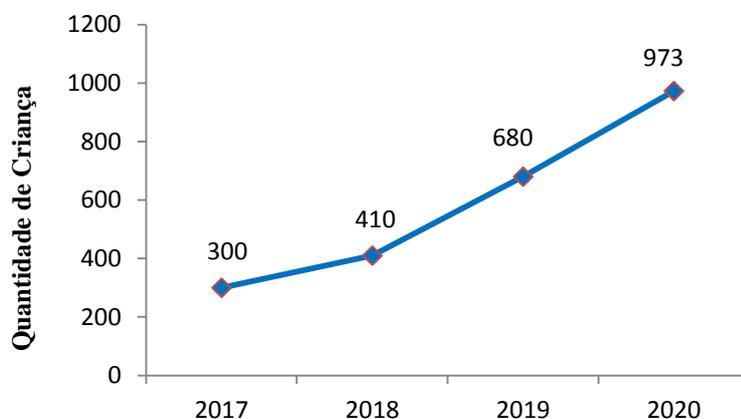


Fonte: Autora (2020)

Na Figura 15 um exemplo de representação de uma pesquisa com um gráfico de linha.

- **Tipo de Tarefas T_3 :** Analisar o gráfico de linha que contem a quantidade anual de crianças que tomaram vacina.
- **As tarefas t_3 pertencentes a T_3** são as perguntas dos itens a), b) e c) associadas ao gráfico da Figura 15.

Figura 15 Quantidade de crianças vacinadas contra sarampo



Fonte: Autora (2020)

- Qual a quantidade de crianças vacinadas contra sarampo do ano de 2018 a 2019?
- Qual foi o ano de maior quantidade de crianças vacinadas?
- Nos últimos anos dois anos quantas crianças foram vacinadas?

Então dizemos que $t_1, t_2, t_3, t_4 \in T$. que t_n compõe o conjunto de tarefa do tipo **T**: **Analisar o gráfico estatístico**, que é o tipo de tarefa ilustrado no gráfico de setor que serve para os outras tarefas.

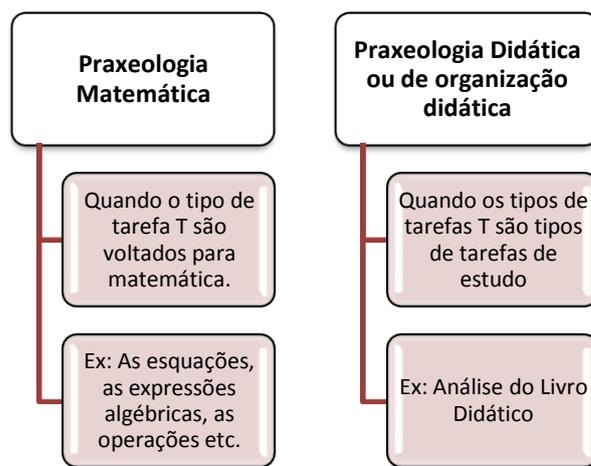
Assim a praxeologia descreve a estrutura da organização $[T, \tau, \theta, \Theta]$ segundo Almouloud, 2015:

Em grego práxis, que significa “praticar”, refere-se ao bloco pratico “praticar”, refere-se ao bloco práctico-técnica (ou práxis) $[T/t]$ e o logos (em grego), que significa “razão”, “discurso fundamentado”, refere-se ao bloco teórico-tecnológico $[\theta/\theta]$. Essas noções permitem redefinir certas noções comuns. Pode-se considerar que o bloco $[T/t]$ representa o que geralmente chamamos de saber-fazer, e o bloco $[\theta/\theta]$ representa o que é geralmente referido como saber (no sentido restito) (ALMOULOU, 2015, p. 15).

Para Almouloud esse modelo da praxeologia é um bloco básico. Esses blocos básicos virão em geral amalgamar-se para construir praxeologias locais, nas quais existem vários saberes-fazer justificados pelo mesmo saber, praxeologias regionais nas quais a mesma teoria justificará várias tecnologias, que por sua vez justificarão vários tipos de blocos de tarefas/técnico; praxeologias globais finalmente que incluirão várias teorias.

Os tipos de tarefas T se dividem em duas praxeologia como mostra a Figura 16:

Figura 16 – Praxeologia dos tipos de tarefa



Fonte: Produzido pela autora

Geralmente, em uma determinada instituição I , uma teoria Θ responde por várias tecnologias θ_j , cada uma delas, por sua vez, justifica e torna inteligíveis várias técnicas τ_{ij} correspondendo a muitos tipos de tarefas T_{ij} . As organizações pontuais vão assim se agregar, primeiro em organizações locais, $[T_i, \tau_i, \theta, \Theta]$, centradas em uma tecnologia θ específica, em seguida, em organizações regionais, $[T_{ij}, \tau_{ij}, \theta_j, \Theta]$, formadas em torno de uma teoria Θ .

Além disso, Chevallard (1998, apud Almouloud, 2015) chama de organização global o complexo praxeológico $[T_{ijk}, \tau_{ijk}, \theta_{jk}, \Theta_k]$ obtido, em uma determinada instituição, pela reunião de várias organizações regionais correspondentes a várias teorias Θ_k .

A implementação dessa abordagem para análise do desenvolvimento das atividades de Noções de Estatísticas e Probabilidades na construção de um portfólio como dispositivo didático adotaremos os mesmos critérios da análise do livro didático:

I) Identificação do tipo de tarefas

Analisaremos os tipos de tarefas importantes para a Instituição da Base Nacional Comum Curricular. Nesta fase o pesquisador desenvolverá junto com os alunos da Licenciatura Integrada da UFPA os tipos de tarefas envolvendo temas sociais, do cotidiano deles e interdisciplinares que se deseja para a formação do professor que ensinará o conteúdo de Noções de Estatística e Probabilidade nos anos iniciais. As atividades serão organizadas em objetos de conhecimento com habilidade dentro da unidade temática Probabilidade Estatística, para os cinco primeiros anos do Ensino Fundamental. A parte do exercício permite identificar o conjunto de todos os tipos de tarefas. Note que nessa fase, o pesquisador realizará agrupamentos de tarefas em tipos de tarefas. Para melhor compreensão apresentaremos um exemplo adaptado de Santos, Junior e Velasque, 2018.

Por Exemplo: A coleta seletiva de material vem ganhando espaço no Brasil e tornando-se cada vez mais popular. Uma pesquisa foi realizada pelos alunos do 5º ano de uma Escola Estadual localizada no Bairro do Guamá em Belém do Pará sobre a quantidade de residências que participaram da coleta seletivo adotada pelo Bairro. Os resultados da pesquisa estão apresentados em um banco de dados do Excel:

Figura 17 – Quantidade de Materiais coletados nas Residências que fazem coleta seletiva no Bairro do Guamá

Ano	Material Coletado	Quantidade de material (Kg)	Quantidade de residências que coletaram os materiais
2017	Plástico	120	650
	Papel	200	
	Vidro	100	
	Aluminio	100	
	Metal	80	
2018	Plástico	220	880
	Papel	300	
	Vidro	150	
	Aluminio	150	
	Metal	160	
2019	Plástico	340	1200
	Papel	450	
	Vidro	220	
	Aluminio	200	
	Metal	170	
Total Geral		2960	2730

Fonte: Autora (2020)

Responda:

- 1) a) Entre 2018 e 2019, de quanto foi o aumento no número de residências que participaram da coleta seletiva no Guamá?

b) Sabendo que em 2017 existiam 650 residências que contribuíram na coleta seletiva de lixo. Qual a porcentagem dessas residências que possuíam coleta seletiva de lixo nos três anos?

c) Que tipo de material, percentualmente, teve maior participação na composição da coleta seletiva? Com quantos por cento?

2) Faça uma síntese dos resultados da pesquisa

Para análise das atividades devemos ter os seguintes tipos de tarefas:

- Ler, classificar, construir, interpretar, analisar e extrair informações de dados representados através de gráficos de colunas agrupadas, gráficos pictóricos, gráfico de setor e gráfico de linha ou tabelas de dupla entrada;
- Compor um texto descritivo sobre a finalidade de uma pesquisa apresentados através de textos, gráficos, tabelas e/ou uso de planilhas eletrônicas.

II) Identificação da Técnica

Após a identificação dos tipos de tarefas, procede-se à caracterização das técnicas que permitem cumprir essas tarefas apoiando-se nos exercícios resolvidos e/ou na análise matemática das situações propostas;

Exemplo das técnicas da atividade anterior:

Os conteúdos utilizados nessa atividade construção e interpretação de tabelas e gráficos, cálculo de porcentagem, planejamento e realização de uma pesquisa, coleta e organização de dados brutos, representação gráfica dos dados organizados em tabelas, interpretação e análise de dados da pesquisa e elaboração de um relatório com os resultados obtidos na pesquisa.

III) Identificação de Tecnologias:

Construímos a tecnologia a partir da análise dos comentários dos autores, da disciplina e eventualmente da análise das atividades dos futuros professores ou de análise estatístico de situação propostas para consolidação da aprendizagem.

A seguir o Quadro 04 da descrição dos tipos de competências e compreensão dos conceitos estatísticos para classificar as tarefas realizadas nesta pesquisa.

Quadro 04 – Descrição dos tipos de competências estatística

COMPETÊNCIAS	DESCRIÇÃO DAS COMPETÊNCIAS	
Pensamento Estatístico	Transnumeração: Os dados brutos são transformados em gráficos e tabelas;	Integração contextual da Estatística: Os resultados precisam ser analisados dentro do contexto do problema.
Raciocínio Estatístico	Raciocínio sobre os dados: Reconhecer e categorizar os dados quantitativos e qualitativos, entender como cada tipo de variável leva a um tipo particular de tabela e Gráfico;	Raciocínio sobre a amostra: entender como a amostra se relaciona com a população e o que pode ser inferida com base nelas.
Compreensão Gráfica	Leitura dos dados – o estudante é capaz de retirar apenas dados explicitados no gráfico	Leitura entre os dados: O estudante é capaz de interpretar e manipular os dados apresentados no gráfico.
Compreensão da Tabela	Intermediária: Organizar os dados brutos da pesquisa em tabelas, fazer a leitura dos dados apresentado na tabela para serem representados em gráficos adequados.	-
Letramento Estatístico	Interpretar gráficos e tabelas argumentando e relacionando com dados da pesquisa.	Avaliar criticamente as informações estatísticas com o cotidiano.

Fonte: Produção da Autora

2.4.1 Sugestões para análise e execução das atividades:

- O pensamento Estatístico ocorre antes de responder as questões. As atividades exigem que os estudantes façam a representação dos dados coletados em tabelas e gráficos, que é transnumeração que ocorre na maioria das atividades. Acreditamos que para fazer a Integração contextual Estatística, o professor poderá abordar vários questionamentos sobre a coleta seletiva para abordagem dos conteúdos estatísticos. Assim, o aluno poderá reconhecer e categorizar dados, entender como cada tipo de variável leva a um tipo particular de tabela e gráfico. E entender como a amostra se relaciona com a população e o que pode ser inferida com base nela. E em seguida poderá fazer a compreensão gráfica dos dados e entre os dados. E compreensão tabular intermediária. Enfim, elaborar um relatório descritivo sobre os resultados de cada atividade e proporcionar o desenvolvimento de letramento estatístico segundo Gal (2002).

Para serem realizados esses conceitos o estudante poderá analisar cada atividade para um tipo de tarefa ou um bloco de tipo de tarefa.

Um dos aspectos importantes da TAD é a possibilidade de avaliar as tarefas/técnicas e tecnologias nos processos de ensino e aprendizagem de conceitos estatísticos e probabilísticos. A seguir dissertaremos sobre o assunto

2.4.2 Avaliar as tarefas/técnicas e tecnologias:

Segundo Almouloud (2015, p.16) para que as análises sejam efetivadas, Chevallard (1999), propõe alguns critérios que podem ser considerados ao avaliar tipos de tarefas, técnicas ou mesmo o bloco tecnológico-teórico. Ele sugere que se verifique se os critérios abaixo elencados são atendidos

1. **Para a avaliação de tipos de tarefas (T),** Chevallard sugere os seguintes critérios:

- **Critério de identificação:** verificar se os tipos de tarefas estão postos de forma clara e bem identificados;
- **Critérios das razões de ser:** verificar se as razões de ser dos tipos de tarefas estão explicitadas ou ao contrário, esses tipos de tarefas aparecem sem motivos válidos;
- **Critério de pertinência:** verificar se os tipos de tarefas considerados são representativos das situações matemáticas, mais frequentemente encontradas e se são pertinentes tendo em vista as necessidades matemáticas dos alunos.

2. **Para a avaliação das técnicas (τ):**

A avaliação de técnicas apoia-se nos mesmos critérios discutidos na avaliação de tipos de tarefa. Além disso, é preciso responder as seguintes questões:

- a) As técnicas propostas são efetivamente elaboradas, ou somente esboçadas?
- b) São fáceis de utilizar?
- c) Sua importância é satisfatória?
- d) Sua confiabilidade é aceitável sendo dadas suas condições de emprego?
- e) São suficientemente inteligíveis?

3. **Com relação ao bloco tecnológico-teórico, que é composto pela tecnologia θ e teoria Θ (CHEVALLARD, 1999).**

Podemos fazer observações análogas o proposto do bloco tecnológico-teórico. Assim, sendo dado um enunciado, o problema de sua justificação é somente posto ou ele é considerado tacitamente como pertinente, evidente, natural ou ainda bem conhecido?

- a) As formas de justificação utilizadas são próximas das justificativas matematicamente válidas?
- b) Elas são adaptadas ao problema colocado?
- c) Os argumentos usados são cientificamente válidos?

O resultado tecnológico de uma dada atividade pode ser explorado para produzir novas técnicas para resolver novas tarefas.

Depois de analisar e avaliar todas as atividades de Noções de Estatística e probabilidade desenvolvida pelos alunos da Licenciatura Integrada foram selecionadas de acordo com os critérios das análises segundo Chevallard (1999), e apresentaremos todas elas em forma de Portfólio como dispositivo didático do 1º ao 5º do ensino fundamental podendo servir como referência no curso de formação de professores do IEMCI/UFPA. Um exemplo de organização praxeológica contida em cada atividade que será presenteada com a definição de níveis de compreensão gráfica e tabular, de raciocínio, pensamento e letramento estatísticos e probabilísticos, além da indicação de como ocorre o conhecimento estatísticos e probabilísticos nas referidas questões.

2.5 Percurso de estudo e pesquisa – PEP:

Utilizaremos os elementos teóricos da TAD as Atividades de Percurso e de Pesquisa - AEP e Percurso de Estudos e Pesquisa - PEP, que servirão como instrumentos metodológicos para nossa pesquisa.

Para o estudo do PEP, de acordo com Dias e Junior (2019, p. 552) Chevallard (2009) usa a sigla PER como a abreviação em francês de “Parcours d’Étude et de Recherche” o Percurso de Estudo e de Pesquisa – PEP é um modelo didático de referência da TAD. O seu desenvolvimento está sendo trabalhado no Brasil apenas como uma metodologia de pesquisa. Esta metodologia, já suficientemente desenvolvida nos trabalhos e pesquisa na França e na Espanha. Os procedimentos metodológicos do PEP são viáveis no trabalho com a formação continuada, formação inicial e nas pesquisas que versam sobre a aprendizagem da Matemática, pois segundo Chevallard (2009), essa opção metodológica concerne às praxeologias de investigação, colocadas em jogo em um domínio dado ou em uma pesquisa específica e ressalta que o trabalho coletivo sobre praxeologias de investigação em didática se faz necessário para combater os efeitos dos caminhos maquinalmente trilhados.

2.5.1 Explicitação do PEP:

Para explicitar um PEP, é preciso compreender a noção de sistema didático na perspectiva da TAD. Para Chevallard (2009) a didática é uma dimensão vital da sociedade humana. Uma pessoa faz algo, ou até mesmo manifesta a intenção de fazê-lo, para que alguém possa “estudar” ou “aprender” algo. Nesse sentido, podemos constituir o que autor denomina de sistema didático composto pelo terceto $S(X, Y, O)$, no qual:

X e Y → representam um conjunto de pessoas;

O → refere-se ao objeto didático estudado.

Ou seja, X representa os alunos, ou alguém querendo aprender, Y representa o orientador do estudo ou alguém que ajuda X a aprender. E O é o objeto de estudo ou objeto didático, que na didática da matemática se refere ao objeto de estudo relacionado à matemática. Em alguns casos, no sistema didático $Y = \emptyset$, não é necessário ter sempre um orientador de estudo para X aprender (GONZALOS, NEVES E SANTOS, 2018, p. 224).

Desse modo, Chevallard (2012) menciona a importância de o professor buscar sistemas didáticos $S(X, Y, O)$, que possibilitam o aluno a questionar, a conjecturar, e a estudar, com base, no que o autor denomina de paradigma “Questionando o mundo”. O paradigma Questionando o Mundo surge em oposição ao paradigma denominado “Visitas ao Monumento”, que são paradigmas que reproduzem um ensino de Matemática fragmentado, em que o aluno apenas “vislumbra” os conteúdos, sendo meros ouvintes e, o conhecimento adquirido é esquecido logo após o período de provas.

Em contraste, o paradigma “Questionando o Mundo” visa que o aluno tenha espaço para os questionamentos, atitudes receptivas frente às questões a serem estudadas, tendo como foco a possibilidade de construir ou reconstruir conhecimentos, com ajuda de algum Y , pois X não é obrigado a conhecer sobre algo que nunca tenha visto antes. Nesse paradigma, busca-se “que o futuro cidadão se torne um ser herbartiano⁴, referindo-se à atitude receptiva com relação a questões não respondidas e problemas não resolvidos” (SANTOS; FREITAS, 2017, p. 8) que os alunos possam ter comportamentos de cientista, a partir de um longo caminho de estudo e pesquisa, que ambos, tanto X o aluno, quanto Y o orientador do estudo, aprendam.

⁴ Chamado de esquema herbartiano pelo pedagogo alemão, Johann Friedrich Herbart (1776-1841) considerado o pai da pedagogia científica.

Com base nesse paradigma, Chevallard (2009) tem desenvolvido uma metodologia de pesquisa denominada como Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP). O PEP surge a partir de um sistema didático $S(X, Y, O)$, em que Y apresenta uma questão geratriz Q_0 , que se desenvolve e surgem outras questões $Q_1, Q_2, Q_3, Q_4 \dots Q_n$, que vão constituindo um percurso de estudo em torno do objeto estudado, e formando o conjunto (Q_i, R_i) de questões e respostas de Q_0 .

Assim, Chevallard (2009) apresenta um modelo para representar as formas possíveis de qualquer PEP na sua forma condensada e conseqüentemente a sua forma expandida:

$$(S(X; Y; Q) \rightarrow M) \rightarrow R^\heartsuit$$

O sistema didático será desenvolvido de modo que alcance as respostas R^\heartsuit . O “coração” representa as repostas esperadas sistema didático proposto, que ao desenvolver o sistema $[S(X,Y,Q) \rightarrow M] \rightarrow R^\heartsuit$ formará o M (meio), $M = \{R_1, R_2, \dots, R_n, O_{n+1}, \dots, O_m\}$ que é formado pelas diversas respostas encontradas no decorrer do percurso, e que permitem a construção da resposta R^\heartsuit .

No desenvolvimento de sistemas didáticos $S(X, Y, Q)$ a partir de questões geradoras, Chevallard (2009, apud SANTOS, 2019, p. 41) tem trabalhado a pedagogia Atividades de Estudo e Pesquisa (AEP), em que, uma vez apresentada à questão em seu estado “bruto”, elaborada pelo professor, inicia-se um estudo, com intuito de evoluir e “refinar” a questão geradora pelos envolvidos no sistema didático. A pedagogia do AEP visa questionar a pedagogia clássica dos professores que organizam o estudo da matemática a partir da apresentação de elementos teóricos seguidos de exercícios. (BOSCH; GASCÓN, 2010). Desse modo, “a integração de dispositivos didáticos baseados em AEP promove uma epistemologia ‘funcionalista’ que concebe a matemática como um instrumento para fornecer respostas a problemas que surgem no mundo (e não apenas na escola)”. (BOSCH; GASCÓN, 2010, p. 79)

A proposta da pedagogia do AEP visa à constituição de um modelo didático que possa construir a Praxeologia Matemática - PM. Para tanto, tem se apoiado nos diferentes momentos didáticos, logo

Durante o desenvolvimento de uma AEP, surgirão momentos em que um repertório de ‘exercícios’ deverá ser realizado de forma sistemática, de forma que inicie o momento do trabalho da técnica,

provocando assim o desenvolvimento da OM pontual considerada. (BOSCH; GASCÓN, 2010, p. 78)

A pedagogia do AEP constitui um dispositivo importante para o ensino da Matemática, porém, existem algumas limitações. A mais evidente é o quanto essa pedagogia é local, restringindo-se apenas ao estudo dos “temas” e não possuindo ferramentas necessárias “para questionar os aspectos da epistemologia da escola monumentalista³ que opera, pelo menos, no nível da disciplina e além” (BOSCH; GASCÓN, 2010, p. 80).

Outro fator limitante da pedagogia do AEP é que se trata de questões propostas pelo professor por necessidades didáticas e que podem perder o sentido para os alunos no decorrer da construção das OM. Neste sentido, houve a necessidade de construir um novo modelo didático, que pudesse integrar as AEP, de modo a ter um olhar mais amplo do ensino que é a pedagogia do PEP. A pedagogia do PEP surge então como um dispositivo que possibilita um estudo nos níveis de civilização, sociedade, pedagogia, escola, de modo a questionar e analisar condições e restrições que pesam sobre o ensino da matemática (SANTOS, 2019, p.42).

Assim, segundo Chevallard (2009) o PEP propicia espaços para que os alunos possam estudar, discutir os conteúdos matemáticos e ainda, possibilita aos professores discutir os coletivamente sobre as praxeologias em torno de um determinado conceito, e permite combater o ensino habitual em sala de aula.

Ainda segundo o autor o PEP corresponde a um ensino centrado na pesquisa, pois se inicia o percurso propondo uma questão suficientemente ampla que, para ser respondida, exige que os estudantes procurem dar sentido aos temas e tópicos por eles aprendidos, referindo-se a eles por meio de novos questionamentos.

Nesse trabalho adotamos o Sistema Didático da Pesquisa $S(x; y; \heartsuit D \rightleftharpoons Q)$, conforme foi anunciado por Britto (2019, p. 14) e Silva (2021, p. 25), sendo x um pesquisador em orientação; y o orientador da pesquisa e $\heartsuit D$ a dissertação a ser defendida e Q a questão norteadora da pesquisa. A simbologia $\heartsuit D \rightleftharpoons Q$ adaptado de Silva (2021) já anunciado na breve apresentação.

2.5.2 O que precisamos saber para a construção do AEP E PEP?

Segundo Dias e Junior (2018) para a construção de AEP e PEP, é preciso que o professor disponha de meios para o controle teórico das atividades ou do percurso. Ou seja,

que realiza a análise didática. Além disso, é preciso considerar as ajudas das mídias, a saber: livros didáticos, internet, profissionais, professores, pais etc. Para os autores quando nos referimos à construção de AEP e PEP relacionados à matemática, é importante considerar os domínios das propostas institucionais em seus diferentes níveis. Por exemplo, se desejamos construir AEP e PEP para o estudo de Noções de Estatística e Probabilidade do 5º ano do Ensino Fundamental,

É necessário compreender como este domínio foi desenvolvido nos anos anteriores do Ensino Fundamental, para que se possa propor uma questão em que os estudantes sejam capazes de colocar novas questões a partir de seus conhecimentos prévios, e a partir destas questões, responder à questão inicial que se deve ser suficiente ampla para permitir novos questionamentos (p.534).

Assim, ainda, segundo os autores, para construção de AEP e PEP é preciso analisar a organização matemática, em particular a estatística e probabilidade, do domínio que se deseja estudar, isto é, os tipos de tarefas e técnicas, juntamente com os discursos tecnológicos e teóricos necessários para justificá-las. Além disso, é importante levar em conta a análise epistemológico do domínio considerado, o que conduz a se formular questões do tipo: o que encontramos nas propostas institucionais sobre o domínio considerado, em particular, sobre a noção a ser trabalhada? Qual o papel desta noção na Estatística atual? Qual o seu papel no desenvolvimento epistemológico considerado? Como associar Estatística e epistemologia nas propostas institucionais? O que ensinar e por quê?

Quanto a questão Q a ser estudada, segundo Dias e Junior (2018, p. 555) esta precisa ser geradora, ou seja, ter a capacidade, quando estudamos sob determinadas restrições e condições de gera questões derivadas. Assim, quanto mais elevado é o grau de generatividade de uma questão, segundo um determinado percurso de estudo e de pesquisa, mais ela conduzirá a multiplicar as ocasiões de encontros praxeológicos. Conforme anunciado por Almouloud *et al.* (2021, p. 443) no seu artigo Percurso de Estudo e Pesquisa como metodologia de pesquisa e de formação:

O estudo de uma pergunta Q é concretizado em um PEP cuja duração pode variar. Mais amplamente, a descrição e análise de PEP (especialmente do ponto de vista triplo da topogênese, mesogênese e cronogênese) é um problema fundamental da TAD (CHEVALLARD, 2011b, p. 29, tradução nossa).

A topogênese está relacionada a posição ocupada pelo(s) diretor(es) de estudo que não é fixo, no decorrer do estudo o sistema principal pode incorporar sistemas auxiliares que leva, por exemplo, componentes de X assumirem a posição de Y como diretores de estudos pontuais no interior do PEP. A

mesogênese identificada como o *milieu adidático* do PEP e a cronogênese relativa ao tempo de desenvolvimento do PEP que pode ser de semanas, meses e até um ano letivo ou mais, necessário a cumprir os estudos almejados - pode levar a caracterizar o percurso como PEP propriamente dito, micro PEP, e/ou nano PEP.

Assim, para Chevallard (2008) o Percurso de Estudo e Pesquisa relativo a uma questão Q pode ser detalhado em cinco gestos fundamentais:

- **O primeiro gesto:** é o de observar as respostas R a Q já validadas pelas instituições ou respostas trazidas por pessoas. Deve-se entender por observar num sentido global de reconhecimento, de identificação e da coleta de elementos de informação sobre as respostas R observadas que nos interessam;

- **O segundo gesto:** é analisar os dados coletados para elaborar um quadro de resposta com as informações das respostas R dadas.

- **O terceiro gesto:** é preciso avaliar as respostas R analisadas, o que quer dizer, apreciar o valor da resposta para a solução do projeto de PEP;

- **O quarto gesto:** deve-se desenvolver uma resposta própria R^\heartsuit que para Chevallard (2008) é um gesto de dificuldade, mas que deve ser o horizonte do trabalho.

- **O quinto gesto:** é necessário defender e ilustrar a resposta de R^\heartsuit , isto é, esclarecer a resposta por meio de argumentos que a sustentem.

Para Dias e Junior (2018) na construção de um PEP é importante considerar as condições e restrições de um ensino baseado nessa noção, o que conduz o professor a procurar questões geradoras a assim a se reportar aos níveis de codeterminação setor e domínio para encontrar temas que seguem a divisão do saber proposta nos documentos oficiais e estabelecidas por meio das praxeologias habitualmente encontradas no desenvolvimento deste saber. Para os autores isto também faz com que os estudantes alcancem os níveis setor e domínio, dando assim uma dinâmica de estudo da questão e de pesquisa que conduz a encontrar subquestões que deem sentido àquilo que eles aprenderam.

Os autores acreditam que desta forma após o estudo de domínios da proposta curricular sobre um ou vários níveis (setor, temas e tópicos) e mesmo de níveis superiores, cabe ao professor fazer a análise de sua organização matemática, ou seja, das praxeologias habituais que lhe são associadas, e pesquisar uma ou grandes questões que respondem a este domínio por meio de uma pesquisa epistemológica e histórica. Assim, ele poderá

determinar se existem questões matemáticas, que necessitam daquele domínio, e para as quais a resposta poderá gerar o saber a ensinar ou uma parte deste.

Diante disso, o professor se vê associado a motivar o estudo de um tema ou de uma parte de um setor ou de um domínio matemático a partir de uma questão Q problemática colocada aos estudantes. Vale ressaltar que cabe ao professor efetuar as análises didáticas a priori e posteriori das condições de realização do percurso, deixando um lugar para mídia.

Segundo Santos (2019) “os procedimentos metodológicos do Percurso de Estudo e Pesquisas (PEP) parecem viáveis no trabalho com a formação inicial de professores, pois o desenvolvimento de sistemas didáticos, norteados pelo paradigma questionamento do mundo, possibilita um estudo mais amplo de condições e restrições que surgem a partir dos níveis superiores de codeterminação, direcionando todo o âmbito escolar, sejam as práticas escolares, a coordenação, o currículo, entre outros. Assim, o PEP propicia realizar pesquisa não somente com a formação de professores, mas com a aprendizagem e com as diferentes realidades do âmbito escolar. Para a autora apesar de esse estudo teórico surgir na realidade francesa, acredita que o PEP vem ao encontro da necessidade de mudança de direcionamentos da educação brasileira”.

Por outro lado, surge a necessidade de formar professores para que tornem conhecimento desse percurso e da noção de questionamento do mundo. Segundo Almouloud (2021, p. 450), O percurso de estudo e pesquisa para formação de professores tem como objetivo familiarizar aos professores em formação inicial ou em formação continuada com o PEP como um dispositivo didático útil para seu desenvolvimento Profissional. O autor anuncia que Ruiz-Olarría (2015) percebendo essa demanda desenvolve o Percurso de Estudo e Pesquisa para formação de Professores – PEP-FP – com objetivo de:

ir preparando uma transição efetiva do paradigma monumentalista ao paradigma de questionamento do mundo, a própria formação de professores necessita de dispositivos didáticos não fundamentados unicamente no paradigma monumentalista e, por isso, se deve recorrer de alguma forma a dispositivos com estrutura do tipo PEP (Estudo de questões, *médias, milieux*). (RUIZ-OLARRÍA, 2015, p. 136, tradução do autor).

Segundo a autora, da mesma forma que ocorre no PEP, o PEP-FP também tem início com uma questão geratriz Q_{0FP} que deve ser formulada para a busca de contextos ligados à formação docente, que deve focar um objeto de ensino C a ser trabalhado além de explorar problemas de professores em formação (inicial ou continuada) considerando o nível escolar (fundamental, médio, superior) em que estes professores estão inseridos. A

autora desenvolveu, então, um processo de formação de professores que prevê 5 módulos que são articulados durante o percurso,

No **módulo M_0** , chamado de “como ensinar C ?”, deve ser definida a questão geratriz do PEP-FP e serem esboçadas as possíveis primeiras respostas que podem ser conduzidas pelo currículo, livros texto, revistas para professores, revistas de pesquisa, webs etc.

As questões, que tratam do conteúdo, devem ser discutidas de forma que o professor perceba a necessidade de uma referência distinta do que está sendo avaliado (livros didáticos e livros textos).

Segundo a autora, todas estas questões devem se manter vivas durante todo o percurso, sem uma resposta que encerre a discussão.

O que é C ? De onde surgiu? Em quais âmbitos matemáticos e não matemáticos se utiliza ou utilizava? Por que se deve ensinar C ? Quais são suas razões de ser na matemática escolar (as estabelecidas explícita ou implicitamente e as potenciais)? Quais propostas de ensino existem? O que se sabe delas? etc. (RUIZ-OLARRÍA, 2015, p. 138, tradução nossa).

Quanto às perguntas a respeito do ensino de C , estas devem discutir a possibilidade de aulas inseridas no paradigma de questionamento do mundo, isto é, que o conteúdo seja apresentado de forma que os estudantes tenham uma razão para este estudo que não seja só matemática; que os estudantes participem, não somente executando tarefas ou buscando soluções, mas também determinando quais tarefas devem ser resolvidas; que o professor não seja a única fonte de conhecimento, tampouco seja o principal responsável em validar as respostas encontradas.

No **módulo M_1** , denominado “viver um PEP”, o formador deve apresentar um PEP como proposta de estratégia de ensino que cumpra com tudo que foi elencado a respeito do ensino de C nas discussões realizadas em M_0 . O objetivo principal deste módulo é que os professores em formação se comportem como estudantes e não como professores, que seja possível separar a “atividade matemática de estudo e

pesquisa e sua análise praxeológica (ou epistemológica) do problema com seu ensino” (RUIZ-OLARRÍA, 2015, p. 209, tradução nossa). Para a autora,

este módulo será desenhado com o objetivo de que o estudante-professor realize um PEP na posição de matemático ou, de maneira mais geral, de estudante X de um sistema didático $S(X, Y)$ que se situa na instituição de formação de professores. (RUIZ-OLARRÍA, 2015, p. 139).

No módulo de “análise do PEP vivido”, **M₂**, após viverem a experiência do PEP na posição de estudantes, os professores em formação poderão apresentar uma proposta de ensino baseados nos novos conhecimentos adquiridos com os módulos anteriores. Esta proposta será confrontada com o PEP experimentado, a fim de causar reflexões a respeito de possíveis pensamentos e restrições do paradigma monumentalista que dificultam o avanço do questionamento do mundo.

O penúltimo módulo, **M₃**, é dedicado ao desenho de um PEP para um conteúdo específico a ser trabalhado pelos professores em formação com seus respectivos estudantes. Para isso, cada grupo deve apresentar um estudo epistemológico do objeto de ensino, uma questão geratriz e seu mapa de questões e respostas, de tal forma que seja possível identificar toda matemática que será trabalhada neste percurso.

Após desenharem seus respectivos PEP, é chegada a hora de colocá-los em prática. O objetivo deste último **módulo, M₄**, é oferecer aos professores em formação a possibilidade de coordenarem um PEP, que deve acontecer sob o acompanhamento do formador/pesquisador.

Para que se desenvolva um PEP em composição dos AEPS na formação inicial de professores, não o clássico, mas o micro PEP-FP⁵, com atividades de Noções de Estatística e Probabilidade na construção de um Portfólio como Dispositivo Didático, foi necessário no capítulo seguinte organizá-lo apriori com base nos estudos preliminares anunciados nessa seção, percorrendo alguns caminhos das fases que constituem a metodologia do micro PEP-FP e durante o percurso, tivemos situações nos quais foi necessário trabalhar com os momentos didáticos.

⁵ A cronogênese relativa ao tempo de desenvolvimento do PEP que pode ser de semanas, meses e até um ano letivo ou mais, necessário a cumprir os estudos almejados – pode levar a caracterizar o percurso como PEP propriamente dito, micro PEP, e/ou nano PEP (ALMOULOUD et al, 2021, p. 443).

CAPÍTULO III - PROCEDIMENTO METODOLÓGICO – ENSAIO DO PERCURSO

3.1 Turma Piloto:

Nosso teste piloto foi considerado uma estratégia metodológica que nos auxiliou a validar o produto de pesquisa desenhado, pois foi aplicado antes de entrarmos em contato com os sujeitos delimitados para o estudo. Yin (2005) denomina essa estratégia de estudo de caso piloto e explica que:

O estudo de caso piloto auxilia-o na hora de aprimorar os planos para a coleta de dados tanto em relação ao conteúdo dos dados quanto aos procedimentos que devem ser seguidos. (p, 104).

Nessa perspectiva, participamos de uma situação de teste, em que foi delineado todo um momento que tem características muito próximas às que foram planejadas para a nossa pesquisa, para nos familiarizar com o instrumento de pesquisa planejado “O Portfólio como dispositivo didático de avaliação”. Após a aplicação do teste e antes da decisão final discutimos, para saber se o instrumento é válido, se precisa ser modificado e se o que foi desenhado como metodologia possibilita atingir os objetivos da pesquisa.

Para desenvolvimento do teste piloto realizamos um encontro por semana de 3 horas aulas (150 min.) no total de 45 aulas, totalizando 15 semanas, contando com 30 alunos do curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens. As reuniões semanais aconteceram no espaço de ensino Mirante do Rio, local de aulas do Campus Básico da Universidade Federal do Pará (UFPA) de forma alternada com o Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação Matemática do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará (IEMCI/UFPA). O eixo temático trabalhado foi “Tendências em pesquisa, em educação, em ciências e matemática I”. A ementa da temática foi desenvolver pesquisa em ensino de Ciências e Matemática através das práticas reflexivas; o uso de diário de campo como instrumento de formação e de pesquisa sobre a própria prática; leitura e discussão de artigos e de pesquisas sobre ensino de ciências e matemática nos anos iniciais.

Foram realizadas aulas semanais com diversos temas: O portfólio como técnica de trabalho; conhecendo o portfólio; o uso do *software Kahoot* (parte 1); o ensino de densidade, volume e peso; a modelagem matemática; Oficina sobre o uso do *Geogebra* (parte 1); As TIC nas escolas; Oficina sobre o uso do *Geogebra* (parte 2); modelagem matemática: construção de gráficos e tabelas I; modelagem matemática: construção de

gráficos e tabelas II; oficina sobre o uso do *Geogebra* (parte 3). Aqui mostraremos somente as aulas com os temas: O Portfólio com técnica de trabalho, conhecendo o portfólio e modelagem matemática: construção de gráficos e tabelas I e II.

3.1.1 Tema da aula: “O Portfólio com técnica de trabalho” e “Conhecendo o Portfólio”.

A aula iniciou com a apresentação do que iria ocorrer durante o semestre. Depois fizemos uma pergunta para toda turma, O que é portfólio? Alguns Alunos responderam. *Aluno1: É parecido com um Diário de Bordo. Aluno2: É um relatório das atividades que vão ver durante o semestre. Aluno 4: É um tipo de relatório que temos que colocar fotos e comentar aquela foto por exemplo.* Todas as respostas foram comentadas, e durante a discussão os alunos foram interagindo tirando algumas dúvidas de como iriam fazer esse portfólio. Depois da discussão foram apresentados os conceitos de portfólio citado por alguns autores:

- Campbell (1996) destaca que um portfólio é uma documentação organizada visando ao crescimento do educando, pois registra conhecimentos construídos e processos importantes no complexo ato de aprender e ensinar.
- Shores e Grace (2001, p.43) definem portfólio como uma coleção de itens que revela, conforme o tempo passa, os diferentes aspectos do crescimento e do desenvolvimento de cada educando.
- Vilas Boas (2004, p.38) diz que o portfólio apresenta várias possibilidades; uma delas é a sua construção pelo aluno. Nesse caso, o portfólio é uma coleção de atividades, realizada em certo período de tempo e com um propósito determinado.
- Behrens (2006, p. 105) conceitua portfólio como procedimento metodológico que permite envolver atividades didáticas de auto-avaliação que documentam aspectos multidimensionais do que os alunos aprenderam.

Os alunos perceberam que não há um conceito definido, que há variadas concepções dependendo do autor, que algumas respostas dos discentes estão de acordo com os conceitos dos autores. Explicamos que na definição dos conceitos dos autores tem algo em comum se eles podem identificar. Resposta dos Alunos. *Aluno 1: Todos falam que o importante é aprendizagem dos alunos. Aluno 2: Professora, menos o autor Vilas Boas que não defini isso. Aluno 1: Mas ele deixa entender isso! Que o portfólio tem algo*

indeterminado pode ser a aprendizagem e outros. Pesquisadora: Exatamente! Quem defini isso é o tipo de portfólio que o professor quer dos alunos, no nosso caso queremos que na construção do portfólio vocês tomem decisões, levando-os a formular suas próprias ideias e realizar escolhas e não apenas a cumprir o que foi definido pelo professor. Falamos que durante o semestre os alunos aos poucos iriam construir sua própria concepção, pois pretendemos que a sua construção seja uma prática comprometida com aprendizagem de formação do aluno nesse Eixo Temático.

No segundo momento foi fornecido pelo Professor Regente da turma aos Alunos um texto titulado “como fazer um portfólio”, Viega (2005), foi lido e comentado, segundo o autor o portfólio seria um diário de bordo (um instrumento usado como forma de registro das informações mais importantes do dia), a qual se deve anotar informações pertinentes às aulas, com vista no aperfeiçoamento acadêmico. Através do portfólio é possível detectar se o aluno aprendeu, haja vista que ele próprio escreverá suas experiências de aprendizado. O autor ressalta a importância de o portfólio ter qualidade e não quantidade. Como também as vantagens que este material pode trazer ao estudante, em que se implica em um processo pessoal e único de aprendizagem, em que o aluno tem um papel ativo e responsável na construção de seu conhecimento. No portfólio o aluno deve escrever tudo o que entendeu e o que não entendeu, para assim ter uma postura, junto a professor, de buscar o que não foi compreendido.

Depois do estudo introdutório sobre portfólio, utilizamos como base para explicação alguns trabalhos já produzidos. Neste momento apresentamos a estrutura de um portfólio, dentro das regras da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que deve conter os elementos pré-textuais (capa, contracapa, dedicatória, agradecimentos, epígrafe, resumo, resumo em língua estrangeira, lista de ilustrações, tabelas, abreviaturas e siglas, lista de símbolos e sumário) e os elementos textuais (introdução, desenvolvimento e conclusão) e os pós-textuais (referências, apêndices, anexos e glossário).

Apresentamos também à turma a composição de um portfólio; tipos de portfólio; os registros escritos em portfólio e a montagem de um portfólio passo a passo.

E por último apresentamos quatro níveis adaptado de J. VALADARES e M. GRAÇA do texto “Avaliando para melhorar a Aprendizagem”, 1998:

Nível 4 — Portfólio criativo. Inclui trabalhos escritos e gráficos diversificados (individuais e de grupo, projetos, investigações, fotografias, entrevistas, por exemplo). Mostra que os recursos têm sentido face aos objetivos. Revela capacidade de comunicação.

Nível 3 — Portfólio que indica um trabalho seguro na disciplina. Apresenta muitos trabalhos com bom nível. Explicita raciocínios e estratégias.

Nível 2 — Portfólio que indica um conhecimento médio da disciplina. Não apresenta trabalhos criativos. O trabalho pessoal e reflexivo é pouco visível.

Nível 1 — Portfólio desorganizado. Consiste praticamente em trabalhos copiados do manual, sem reflexão crítica.

Essas aulas expositivas foram fundamentais para que os alunos tirassem suas dúvidas e conhecessem melhor os conceitos e características do portfólio.

Esse teste Piloto foi um processo de integração entre discente, professor e pesquisador, nos proporcionou um momento de vivência durante as aulas que nos deu a ideia de como será a produção dos dados e as possibilidades de interação com os colaboradores da pesquisa. Por meio de uma coleta documental durante as atividades os discentes produziram 30 portfólios que serviram de avaliação final do semestre e todos os textos escritos pelos discentes foram corrigidos, discutidos entre os pares.

Após as análises e discussões das experiências obtidas, delimitamos a pesquisa da seguinte forma: Construir um portfólio didático usando como referência os autores Ladage e Chevallard (2010) que associam a esse modelo de Portfólio como certos tipos de gestos ostensivos e não ostensivos constituídos por uma técnica e certo tipo de tarefas denominadas de praxeologias segundo a TAD. Sendo que essas praxeologias servirão para organização e análise dos dados para saber qual a função esse dispositivo deve assumir. Na nossa pesquisa desenvolvemos esse tipo de Portfólio na formação inicial de professores dos anos iniciais com atividades de Noções de Estatística e Probabilidade desenvolvidas pelos próprios discentes.

3.2 Quadro teórico metodológico:

Para a Construção de um Portfólio como Dispositivo Didático planejamos em fazer um micro PEP-FP de investigação construído pela autora com a orientação e supervisão de seu orientador.

a) Primeiro momento estudo de obras foi dividido em três etapas

1) Para colaboração ao ponto de partida do percurso de intervenção foram os estudos de compreender sobre o objeto de pesquisa com utilização de textos de Estatística e Probabilidade, que serviram para corroborar ou apresentar contrapontos no que foi dito.

2) Para análise das relações institucionais esperada na segunda etapa da pesquisa foram os estudos dos documentos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Fundamental dos anos iniciais (BRASIL, 2017).

3) Resolução e apresentação de tarefa da Rede Equatorial⁶. Nesta terceira fase, que teve caráter diagnóstico foi realizada por meio de programa da Rede Equatorial “Simulação de Consumo de energia” uma tarefa à qual foi composta por pesquisa, resolução e apresentação dos dados. O objetivo foi diagnosticar o nível de conhecimento que os sujeitos da pesquisa têm sobre os assuntos tratados (Estatística e Probabilidade)

b) Segundo momento tem-se o estudo das obras que apesar de se estenderem a todas as etapas são priorizadas (dado mais ênfase/tem mais destaque) nestas duas etapas a seguir:

1) Elaboração de atividades segundo a BNCC no contexto regional do primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental.

2) Aplicação das atividades elaboradas do primeiro ao quinto ano dos anos iniciais, em uma escola Estadual localizada no Bairro do Guamá.

3.2.1 Identificação do sujeito da pesquisa:

Nas etapas do PEP de intervenção, houve a colaboração de 25 discentes da turma de 2018 (tarde) do curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciência, Matemática e Linguagem do Instituto de Educação Matemática e Científica da UFPA. No que tange à formação geral pretende promover ‘iniciação acadêmica e científica’ aos futuros professores dos anos iniciais do ensino fundamental, mediante a abordagem interdisciplinar de questões abrangentes e fundamentais de conhecimento científico e social. Ao mesmo tempo, planeja-se criar um ambiente de estudos e de debates sobre a realidade contemporânea – incluída imprescindivelmente na formação docente – e, em particular, sobre o contexto sociocultural do Estado do Pará, da Região de inserção da UFPA e, especialmente, da Região Amazônica.

O curso é o primeiro dessa modalidade no Brasil e trata-se de uma inovação que visa à melhoria da Educação Básica, por meio da inserção de professores com formação acadêmica diferenciada. A elaboração da estrutura curricular da LIECML levou em

⁶ Empresa de distribuição de energia elétrica autorizada pela ANEEL para atuar em toda a área de concessão do estado do Pará, está distribuída em cinco Regionais, com sedes em Belém, Castanhal, Marabá, Santarém e Altamira, atendendo todos os 144 municípios do estado.

consideração resultada de pesquisas educacionais sobre problemas de ensino-aprendizagem de Ciências, Matemática e Língua maternas recentemente desenvolvidas.

Nosso contato com esse Instituto ocorreu por meio do professor regente da turma. Que obtivemos as informações dos conteúdos a serem estudados, os discentes apresentavam uma noção de produção de Portfólio de avaliação, por ter sido trabalhado no semestre anterior. Quanto aos conteúdos sobre Noções de Estatística e Probabilidade foi o primeiro eixo a ser abordado esse assunto para turma.

As etapas do PEP foram destinadas aos discentes que serviram de laboratório para essa investigação e foi ministrada com participação do Grupo GEDIM/STATISTIC (Figura 17), durante o desenvolvimento das atividades o grupo de pesquisa auxiliou os alunos da graduação. Reuniam-se um dia na semana em uma sala do IEMCI/UFPA para estudarem o assunto abordado nas aulas da turma da Licenciatura Integrada 2018 – tarde.

Figura 17: Foto da reunião do planejamento do Grupo GEDIM/STATISTIC IEMCI/UFPA – Belém/PA, 2019.



Fonte: Autora (2019)

Como a turma da Licenciatura Integrada foi dividida em cinco grupos, para o desenvolvimento das atividades, na reunião do grupo de estudo GEDIM/STATISTIC foi decidido que cada membro iria acompanhar um grupo da graduação auxiliando os alunos (Figura 18) em todas as atividades de Estatística e Probabilidade, tirando as dúvidas que os alunos tinham sobre o tema abordado.

Figura 18 - Foto dos membros do grupo GEDIM/STATISTIC auxiliando os grupos de graduação nas atividades. Mirante/UFPA- Belém/PA. 2019.



Fonte: Licenciatura Integrada turma 2018, noite (2019).

3.2.2 Preparação para as atividades:

Antes de iniciarmos o desenvolvimento do projeto, era importante compreender sobre o objeto de pesquisa para melhor a discussão a respeito de noções e estatística e probabilidade foi uma forma de nortear e sensibilizar os estudantes para o desenvolvimento do projeto. Assim, primeiramente trabalhamos o conceito geral de Estatística por meio de pesquisa e discussões e na sequência, iniciamos as atividades do projeto.

a) Primeiro momento do Estudo da Obra

Para dar início ao estudo, os discentes foram convidados a investigar algumas perguntas: O que é Estatística? Dê exemplo; defina os termos “amostra e população”? Dê exemplo; O que é coleta de dados? Dê exemplo; O que é Censo? Dê exemplo. Para isso, eles deveriam realizar uma busca, por meio da internet e/ou de livros, de modo a ampliar a ideia que já possuíam sobre o assunto. Ou, caso soubessem pouco a respeito, tal busca forneceria subsídios mínimos que serviriam como base para a discussão que a ser realizada posteriormente em sala. Após a discussão foi passado um vídeo da história da Estatística (<https://youtu.be/jCzMPL7Ub2k>) e como atividade sobre o vídeo os alunos deveriam pesquisar na internet a história da Estatística e fazer um breve resumo sobre o assunto desde seu início como ciência até sua integração na educação básica.

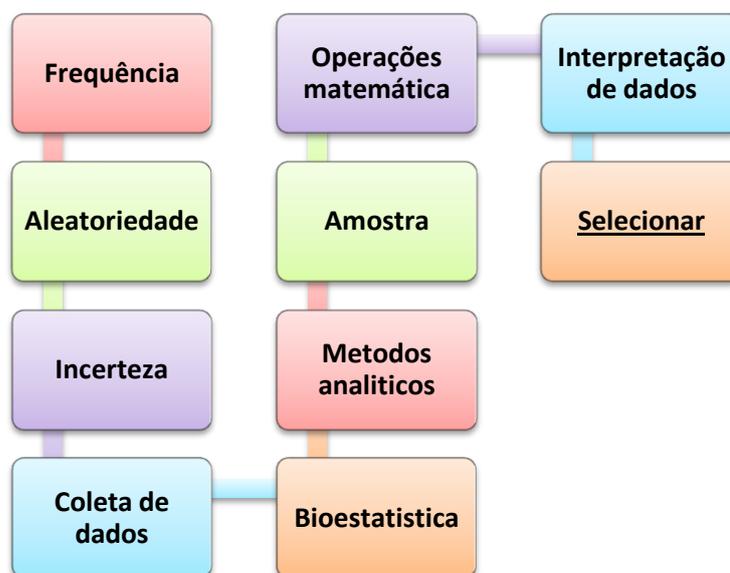
Como nosso público alvo são os alunos dos anos iniciais foi sugerido um texto de Lopes (2008) “**O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores**”, que traz uma discussão sobre a inserção da Estatística e Probabilidade no currículo de Matemática nos anos iniciais da escola básica, sugerimos aos

alunos a elaboração de uma resenha do mesmo. Para melhor entendimento cinco perguntas relacionadas ao texto foram sorteadas entre os grupos, para os alunos explicarem em sala de aula.

Nesse item buscaremos classificar os Alunos por T2A1 até T2A5, onde T2 quer dizer Turma 2 e A1 a A5 são os Alunos da Licenciatura Integrada. Para sabermos o resultado do diagnóstico que foi feito através de atividades mencionada, pode confundir os alunos do piloto também foram identificados do mesmo jeito!

- **Primeira atividade:** A primeira atividade foi sobre os conceitos estatísticos e probabilísticos, as respostas no geral foram semelhantes, mas nas discussões surgiram ideias que não estavam registradas que sistematizamos na Figura 19:

Figura 19 – Sequências de palavras e frases relacionadas à Estatística e Probabilidade. Belém/PA, 2020.



Fonte: Autora (2020)

Para melhor entendimento essas expressões foram discutidas com a turma por meio de exemplos do nosso dia a dia.

A seguir foram escolhidas algumas respostas dos discentes da importância dessa atividade para seu conhecimento estatístico e probabilidade:

T2A1: [...] diante dessas informações pesquisadas, pudemos entender melhor como funcionam os resultados de pesquisas que são divulgadas para a população.

T2A2: Por não ter tido um contato tão grande e proveitoso com a estatística posso dizer que esta pesquisa me tirou do “zero” em relação a este assunto, pois não possuía muitos conhecimentos sobre o mesmo.

T2A3: Essas pesquisas tornaram-se base para que retomássemos o conceito dos mesmos, sendo que tais assuntos não estando diretamente em contato conosco, acabamos esquecendo por falta de uso. São necessários que o docente tenha conhecimento superior ao aluno para saber conduzir uma resposta coerente e satisfatória ao mesmo, tais conceitos não necessariamente serão impostos explicitamente ao estudante da educação básica, no entanto, vão ser o fio condutor para a introdução do assunto, assim como verifiquei nos livros didáticos de matemática que analisei.

T2A4: O interessante dessa iniciação foi resgatar um conhecimento adquirido no ensino médio, e que até então não fazia muito sentido tanto na nossa vida pessoal, como na profissional, pois não via com clareza este tipo de estudo nas turmas do Fundamental I. A partir de então passei a perceber melhor e também a refletir sobre a estatística no cotidiano, assim como a importância desta nos mais diferentes setores da sociedade, inclusive na escola.

T2A5: Esse método investigativo foi interessante pelo fato de exercitar minha capacidade de identificar e revisar assuntos quais há tempos não estudava.

T2A6: O que achei altamente interessante nessa forma de participação da turma na construção de conhecimento e aproveitando dos alunos, foram os conhecimentos prévios, o que facilitou a interação dessas pessoas ao tema.

Por meio das discussões sobre cada um dos conceitos observamos mesmo que as respostas da maioria dos estudantes foram propedêuticas, essa busca inicial de informações mostrou uma ferramenta importante para o primeiro contato do Aluno com o tema. A respeito dessa busca de informação inicial concordamos com Barberino (2016):

A busca de informação é um processo no qual o aluno pode e deve adquirir autonomia e aprender a conhecer. Além disso, ela deve estar presente nos estudos, de modo que, com orientação do professor, o aluno aprimora sua visão do conhecimento e desenvolva sua criticidade na seleção de informações. Com as informações em mãos, gera-se uma discussão em sala de aula sobre o assunto, na qual os alunos são convidados a partilharem o que descobriram, gerando uma conversa em grupo orientada pelo educador. Conduzir a conversa em aula é de extrema importância, uma vez que, na maioria das vezes, as respostas dos estudantes são ingênuas, sem que te fato tenham compreendido totalmente o significado das palavras que leram e as relações das mesmas com seu cotidiano. Entendemos, que desenvolver esse diálogo com os educadores, mas acreditamos

que a prática e a reflexão sobre a mesma sejam o caminho para se aprimore os diálogos de modo que o educador tenha como objetivo que o aluno aprenda de fato (p.39).

Realmente o que o autor explicita aconteceu na hora da discussão da atividade sobre os conceitos pesquisados pelos alunos, alguns alunos mesmo superficialmente levantaram exemplos significativos para chegarem à importância da Estatística e da Probabilidade em nossa vida. Como foi o caso da fala do Aluno 4 da Turma 2 que no decorrer dessas pesquisas dos conceitos refletiu sobre a Estatística no cotidiano, assim como a importância desta nos mais diferentes setores da sociedade, inclusive na escola. E relacionamos o que o autor fala da prática que é o caminho para que se aprimorem os diálogos com a fala do Aluno 3 que ao executar a atividade proposta leu os conceitos no início e na resolução da mesma verificou esses conceitos estatísticos nos livros didáticos de matemática que analisou.

- **Segunda atividade:** Resumo da história da estatística, essa atividade foi lançada para os alunos depois de assistirem o vídeo sobre a história da estatística. Assim pudemos perceber as compreensões iniciais do tema tratado. Deste modo, os futuros professores podem perceber o desenvolvimento histórico da Estatística e terem um primeiro entendimento sobre a epistemologia dessa ciência.

Para os autores Reis, Silva e Buza (2012) a história de cada ciência ao ser adotada pelo professor traz de forma interdisciplinar um número maior de conhecimentos aos alunos, tendo ainda um caráter motivador e formativo por parte do professor, levando-o ao aprofundamento dos conteúdos. Segundo os autores ela vem contribuir para que haja a mudança da imagem da ciência como algo muito metódico passada aos alunos, aproximando-a da realidade dos mesmos, para que estes possam compreender de fato os conhecimentos e adquirirem um pensamento mais crítico dentro da sociedade.

Na aula seguinte os alunos entregaram os textos dos resumos da história da estatística, que vai de 3000 anos A.C até a Inclusão da Estatística no Ensino Fundamental e Médio.

- **Terceira Atividade:** Resenha do texto de Lopes (2008) *O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores*, em relação à análise do texto, a turma foi dividida em cinco grupos para responder as perguntas que foram elaboradas para auxiliar os alunos na leitura crítica sobre as ideias lançadas no texto pela autora, cada grupo ficou com uma pergunta para analisar e socializarem com pareceres

sobre o que entenderam do texto. Nesse item vamos nomear os grupos de 1 até 5. A seguir as Perguntas e respostas que os grupos ficaram:

G1: *Não basta ao cidadão entender as porcentagens expostas em índices estatísticos, como o crescimento populacional, taxas de inflação, desemprego.*

G2: *Objetivo desse artigo é promover uma discussão sobre a inserção da estatística e probabilidade no currículo de Matemática desde os anos iniciais da escola básica e as possíveis relações e/ou implicações com a formação de professores que atuam nesse nível de ensino.*

Pesquisadora: Diante da leitura do texto responda: Quais as propostas curriculares de matemática que têm procurado justificar a importância e a relevância desses temas na formação dos estudantes, pontuando o que eles devem conhecer e os procedimentos que devem desenvolver para uma aprendizagem significativa.

G3: *No início dos anos de 1980, Mendoza e Swift (1981) destacaram que estatística e probabilidade deveriam ser ensinadas para que todos os indivíduos pudessem dominar conhecimentos básicos de estatística e probabilidade para atuarem na sociedade.*

Pesquisadora: Diante da leitura do texto responda: Atualmente o que dizem as propostas curriculares de Matemática sobre o estudo de estatística e probabilidade? O que favorece aos alunos as competências nesse assunto?

G4: *(...) educar para a cidadania deve significar também, pois, semear um conjunto de valores universais, que se realizam com o tom e a cor de cada cultura, sem pressupor um relativismo ético radical francamente inaceitável; deve significar ainda a negociação de uma compreensão adequada dos valores acordados, sem o que as mais legítimas bandeiras podem reduzir-se a meros slogans e o remédio pode transformar-se em veneno. Essa tarefa de negociação, sem dúvida, é bastante complexa; enfrentá-la, no entanto, não é uma opção a ser considerada, é o único caminho que se oferece para as ações educacionais.*

Pesquisadora: Para que o ensino da estatística e da probabilidade contribua para a efetivação desse fato qual o papel do professor?

G5: *O termo “conhecimento” pode referir-se às áreas do saber pedagógico, do saber-fazer e do saber por que, uma vez que isso significa os conhecimentos teóricos e*

conceptuais, os esquemas práticos de ensino e a justificação da prática. Assim, podem-se elencar quatro componentes para o conhecimento profissional dos professores: o conhecimento do conteúdo, o psicopedagógico, o didático do conteúdo e o do contexto (Marcelo García, 1999, p. 84).

Pesquisadora: Diante desse enunciado, responda: A partir das argumentações desses teóricos cite quais os conhecimentos que os professores precisam se apropriar sobre os assuntos de Estatística e Probabilidade para estarem letrados e poderem auxiliar no letramento de seus alunos? No quadro 05 as respostas dos grupos sobre o texto

Quadro 05 – Respostas dos grupos da turma da Licenciatura Integrada sobre as perguntas relacionadas ao texto “O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores, Lopes (2008)” - IEMCI/UFPA. Belém/PA, 2019.

GRUPOS	RESPOSTA
G1	É preciso analisar/relacionar criticamente os dados apresentados, questionando/ponderando até mesmo sua veracidade. Assim como não é suficiente ao aluno desenvolver a capacidade de organizar e representar uma coleção de dados, faz-se necessário interpretar e comparar esses dados para tirar conclusões.
G2	O estudo desses temas torna-se indispensável ao cidadão nos dias de hoje e em tempos futuros, delegando ao ensino da matemática o compromisso de não só ensinar o domínio dos números, mas também a organização de dados, leitura de gráficos e análises estatísticas. E o desenvolvimento de atividades estatísticas que partam sempre de uma problematização, pois assim como os conceitos matemáticos, os estatísticos também devem estar inseridos em situações vinculadas ao cotidiano deles. Acreditamos que é necessário desenvolver uma prática pedagógica na qual sejam propostas situações em que os estudantes realizem atividades, as quais considerem seus contextos e possam observar e construir os eventos possíveis, por meio de experimentação concreta, de coleta e de organização de dados.
G3	[...] Atualmente, há uma dedicação maior aos temas por haver uma relevância com o cotidiano do aluno. Além disso, esses assuntos permitem um desenvolvimento crítico e científico do mesmo. Assim, torna-se imprescindível para que as pessoas possam analisar índices de custo de vida, realizar sondagem, escolher amostras e tomar decisões em várias situações do cotidiano. E Trabalhar a estatística e probabilidade nos anos iniciais é fundamental para o desenvolvimento do pensamento crítico do cidadão. A estatística abrange todas as áreas do conhecimento, pois ao ser desvinculado da matemática pode ser aplicada nas vivências do indivíduo, sendo elas: eleições, probabilidade de gravidez na adolescência, entre outros [...].
G4	Chegamos à conclusão de que tais ensinamentos são necessários desde os anos iniciais, para que o aluno seja letrado estatisticamente, considerando que o aluno recebe conhecimentos diariamente, e o papel da professora é formá-lo com a leitura de mundo, assim, facilitando decisões responsáveis,

	desenvolvendo ações com criticidade e autonomia através da reflexão. O ensino de estatística nos anos iniciais irá desenvolver o pensamento e raciocínio necessário para enfrentar problemas do seu cotidiano, “uma vez que esses temas possibilitam o desenvolvimento de uma análise crítica sob diferentes aspectos científicos, tecnológicos e/ou sociais” (LOPES, 2008, p. 61).
G5	Conhecendo o conteúdo em profundidade, sendo capazes de organizá-lo mentalmente, de forma a estabelecer inúmeras inter-relações. O processo de desenvolvimento profissional e de mudança dependerá principalmente do próprio professor, do quanto sua insatisfação frente a seus conhecimentos e/ou práticas de ensino atuais o inquieta e também de sua vontade e empenho em desenvolvê-los e aprimorá-los. Embora a experiência possa ser um fator fundamental para o desenvolvimento profissional do professor, nem sempre é suficiente para responder às questões da prática, pois a construção de soluções para muitos desses problemas requer contribuição teórica. Ao longo do exercício de sua profissão, o docente necessitará aprofundar e ampliar conhecimentos de conteúdos conceituais e didáticos adequarem-se ao movimento próprio da evolução humana, revendo o currículo que prioriza em sua ação, sua relação com os alunos e a clareza sobre o contexto no qual atua.

Fonte: Alunos da Licenciatura Integrada turma 2018, Tarde (2019).

Todas as respostas foram comentadas pelos grupos e depois socializadas as discussões com toda turma. A seguir os comentários de alguns alunos selecionados sobre a atividade do texto,

[...] após a leitura, análise e a produção da resenha do texto pude compreender um pouco mais sobre como a estatística é importante não só para minha formação enquanto professora como também para formação de cidadãos que iram atuar em sociedade e para isso precisam ser críticos e reflexivos, obtendo um conhecimento significativo e principalmente um letramento estatístico onde o mesmo consiga aplica-lo em seu dia a dia como afirma a autora Lopes (2008) [...] (Relato da Aluna A7).

[...] Outra forma interessante no acompanhamento de estudos teóricos como exemplo na atividade na elaboração de uma produção de resenha do texto “Ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores” de Celi Espasandin Lopes (2008) na qual evidenciava a forte presença do estudo de estatística como as noções para efetiva aprendizagem dos alunos noções de probabilidades apresentadas na educação e a necessidade da formação dos professores para que se pudessem adentrar a esses eixos temáticos abordados desde os anos iniciais com suas maiores dificuldades apresentadas nessas formações [...]. (Relato do Aluno A8).

[...] pude compreender que o professor deve envolver o ensino de probabilidade e estatística com o contexto social, político e econômica que o indivíduo vive e isso pode ocorrer até mesmo nos anos iniciais onde devem ser trabalhadas as primeiras noções por tanto é indubitável a importância de o professor levar para seus alunos problemas que acontecem em seu cotidiano, buscando uma aprendizagem cada vez mais significativa para que esse aluno seja capaz que pensar e elaborar suas próprias soluções, levando em consideração diversos pontos de vistas que irão ser especulados pelos colegas de turma [...](Relato da A9).

Essa atividade foi utilizada para diagnosticar o conhecimento estatístico e probabilístico dos alunos. Com base neste diagnóstico buscamos planejar as aulas visando o aprofundamento do assunto abordado em nossa pesquisa.

CAPÍTULO IV

4. ESTUDO DA DIMENSÃO INSTITUCIONAL – PEP DE INTERVENÇÃO.

Neste quarto Capítulo constitui o momento de intervenção do percurso de pesquisa, que o orientador e orientando atuam em conjunto com os sujeitos da pesquisa, apresentam as Aulas da BNCC e Pesquisa da Rede Celpa (Rede Equatorial).

4.1 Primeira Etapa: Aula da BNCC:

Antes dos discentes da graduação construírem as atividades segundo a BNCC, foi desenvolvida um Estudo com Objetivo de lhes apresentar os Conhecimentos, objeto e Habilidades que o documento curricular nos traz na Unidade Estatística e Probabilidade. Essa etapa foi desenvolvida em três aulas semanas. Cada aula foi explicada e comentada sobre o objeto do conhecimento e habilidade para cada ano de escolaridade.

Sobre os níveis de conhecimentos dos alunos nos apoiamos nos dois tipos de conhecimentos estatístico propostos por Burgess (2009), que são: Conhecimentos do conteúdo e conhecimento Especializado do Conteúdo. Que denominamos de CCC e CEC. O CCC: Capacidade de reconhecer respostas erradas, as definições imprecisas, usar notação matemática corretamente. E o CEC: É a capacidade de justificar a escolha de qual medida é mais apropriada para determinado conjunto de dados ou explicar quando e porque uma determinada medida, tabela ou gráfico seria mais apropriada que a outra.

O estudo foi realizado em três sessões: Primeira sessão enfocou os conteúdos de Estatística e Probabilidade segundo a BNCC do 1º e 2º ano; Segunda sessão foi visto os conteúdos Estatísticos e Probabilidade segundo a BNCC do 3º e 4º ano; Terceira sessão foi visto os conteúdos Estatísticos e Probabilidade segundo a BNCC do 5º ano. Sendo que na segunda e na terceira aula foram desenvolvidos exemplos de Estatística e Probabilidade, produzidos pelos próprios alunos da licenciatura, conforme cada habilidade e objeto comentados. A avaliação foi feita durante o decorrer das atividades, de forma processual e contínua, numa perspectiva formativa. Os resultados foram apresentados pelos alunos a partir de registros num portfólio alternativo concebido como dispositivo didático⁷ segundo Ladage e Chevallard (2010). Que foram socializados no relatório que se constituiu nesta

⁷ Segundo Ladage e Chevallard um Portfólio como dispositivo didático é formado por tipos de técnicas e tarefas precisas, para que ele funcione, não só como dispositivo avaliativo, mas como didático.

Dissertação. Os recursos materiais utilizados foram: Filmadora e Dispositivo de Celular para gravação das aulas, notebook, data show, quadro magnético e painel para explicação da BNCC. Na unidade Estatística e Probabilidade realizamos apresentação dos exemplos.

Primeira sessão:

Iniciamos a aula apresentando e explicando para a turma cada objeto do conhecimento e habilidade da BNCC de Estatística e Probabilidade dos anos iniciais. Nesta aula contamos com um membro do Grupo GEDIM/STATITIC para conduzir as discussões, a Professora Mestranda CGMM. Figura 20.

Figura 20: Foto da aula ministrada no Mirante / UFPA. Belém/PA, 2019.



Fontes: Autora (2019).

A professora iniciou a aula falando das dez competências gerais que a BNCC traz. Mas Num primeiro momento os alunos se manifestaram pouco. Foi preciso abrir mais espaço para a participação e opinião dos estudantes. Neste sentido, o professor pediu para termos uma estratégia que estimule o aluno a debater em sala de aula sobre o tema. De acordo com Silva (2020):

[...] a motivação para aprender tem um princípio fundamental, qual seja: Motivar é criar necessidade. Por que afirmo isso? Em primeiro lugar, temos os princípios Ausubelianos que afirmam o seguinte: 1. Para ensinar algo novo, é necessário descobrir o que o aluno já sabe; 2. Para que o aluno aprenda é necessário que ele queira aprender. Se bem observado, estes dois princípios são complementares, pois se o aluno só aprende o que quer, e só se ensina o novo por meio de ancoragem com os conhecimentos prévios, então aí está implícito o princípio da motivação. Isto significa dizer que o aluno se motiva para aprender quando ele tem possibilidades de estabelecer conexão entre o conhecimento novo e o conhecimento velho, internalizado em sua estrutura cognitiva. E esse é o princípio motivador da aprendizagem significativa. Daí que Ausubel afirma que quando o aluno aprende significativamente, fica motivado para aprender mais (p. 01).

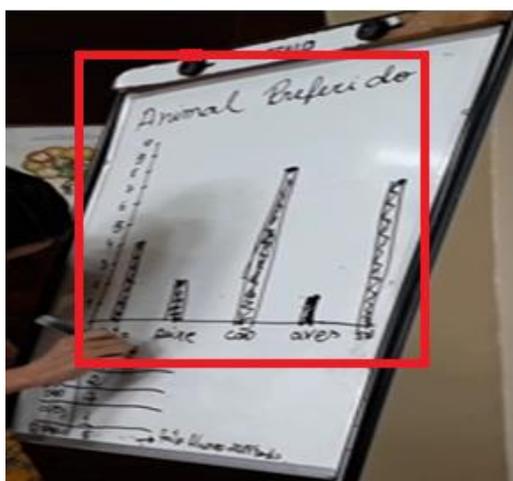
Desde então procuramos junto com os cinco membros do GEDIM/STATISTIC, mudar a estratégia da aula. A cada objeto do conhecimento e habilidade os alunos teriam um exemplo para desenvolver a atividade de acordo com que a BNCC propõe. Isso ajudou os alunos na organização de dados em gráficos e tabelas e suas interpretações e o que precisava entender sobre o objeto de pesquisa. Como veremos nas próximas aulas a seguir:

Segunda sessão

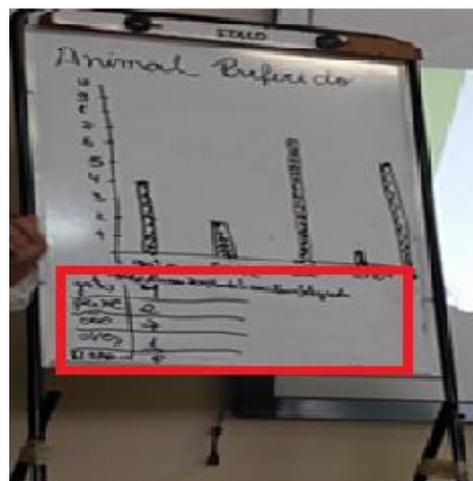
Iniciamos a aula falando do objeto do conhecimento e habilidade que a BNCC traz nos documentos e como podemos desenvolver atividades de Estatística e Probabilidade de acordo com cada ano. Os alunos ficaram livres para escrever o exemplo no quadro depois toda turma interagiu para melhorar a atividade com auxílio dos membros do grupo GEDIM/STATISTIC. Escolhemos uma dessas atividades para analisar os conhecimentos mobilizados para resolver o conhecimento sobre estatística que a aluna possuía e o que precisava avançar sobre o mesmo;

Por meio de uma pesquisa: Qual o animal preferido da turma? Realizada na turma da graduação a aluna coletou, classificou e apresentou os dados referentes a variável categórica por meio de tabela e gráfico, conforme proposto pela BNCC. Nessa atividade do terceiro ano a habilidade é “realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas em um universo de até 50 elementos organizar os dados coletados utilizando listas, tabelas simples ou de dupla entrada e representá-los em gráficos de coluna simples, com ou sem uso de tecnologia digital” (BRASIL, 2018, p. 279).

Figuras 21a e 21b: Fotos do gráfico e tabela da atividade sobre o Animal preferido da turma da Licenciatura Integrada 2018 IEMCI/UFPA. Belém/PA. 2019



(Figura. 21a)



(Figura. 21b)

Fonte: Autora (2019).

Fonte: Autora (2019).

A Figura 21a mostra a atividade concluída pela aluna. Ao analisar a construção do gráfico e tabela podemos considerar no contexto apresentado da figura que revela alguns aspectos inadequados, e evidencia lacunas de conhecimento comum do conteúdo (CCC) ao nível de raciocínio. Como se pode observar na figura o gráfico de barra apresenta o título incompleto, não inicia com o nome figura e seu número de ordenamento; apresenta as barras construídas com diferentes larguras, e não respeita a distâncias entre elas; não tem fonte, e nem os eixos y e x identificados.

A tabela Figura 21b também apresenta algumas inadequações como: ausência de título, de fonte e de total da frequência (n); as células com larguras não apropriadas para os dados, sem nenhuma identificação das colunas que são exigidas pelas normas da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (BRASIL, 1993). O processo de análise dos dados, evidente no áudio, permite-nos compreender que a discente da graduação necessita de um maior aprofundamento dos seus conhecimentos em diferentes dimensões, como no Conhecimento Especializado de Conteúdo (CEC) de Estatística na construção de gráfico e tabela mais apropriados para um determinado conjunto de dados.

Após o desenvolvimento da atividade houve a interação (diálogo) da turma com opiniões de melhorias para adequação do gráfico. No diálogo, que será transcrito a seguir, usaremos a nomenclatura: componente do Grupo GEDIM/STATISTIC (GGS) os componentes serão indicados por Professores da Educação Básica, Técnicos Estatísticos; Discentes: Aluno (A1, A2, A3 e A4); e Pesquisadora (P).

Diálogo com os Discentes:

GGS: Qual a característica do gráfico de coluna?

A1: Os gráficos devem ter as colunas grossas na forma de retângulos.

P: O que mais falta para completar o gráfico de coluna?

A2: A distância entre uma coluna e outra tem de ser a mesma, não podendo ser muito longe da outra.

P: Mas faltam mais características para melhorar o gráfico. Quem sabe dizer o que falta?

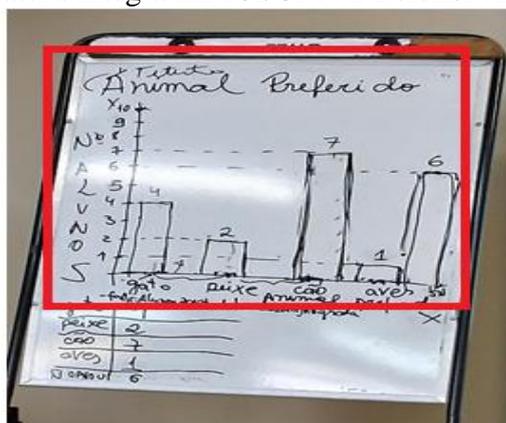
A3: Deve conter sempre a fonte da pesquisa e o título

P: Falta mais característica, quem sabe?

A4: Já sei, o eixo Y são os números de alunos que responderam à pesquisa e o número x são os tipos de animais preferidos da turma.

No decorrer do diálogo um membro do GEDIM/STATISTIC foi corrigindo o gráfico de acordo com os conhecimentos dos Alunos, como mostra a Figura 22.

Figura 22: Foto do gráfico modificado da atividade sobre o Animal preferido da turma da Licenciatura Inteira IEMCI/UFPA. Belém/PA.



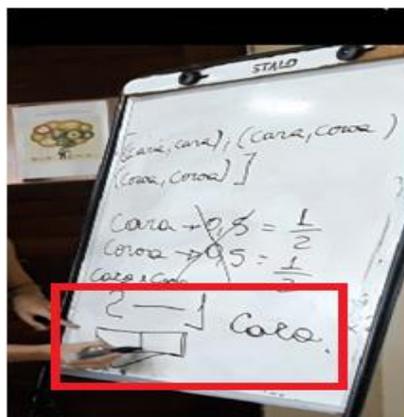
Fonte: Autora (2019).

Esse diálogo com a turma nos permitiu observar que poucos discentes da Licenciatura Integrada da turma 2018 (tarde), têm maior mobilização de conhecimentos, comum do conteúdo na construção de gráfico, ou seja, a maioria precisa se aprofundar melhor tanto no conhecimento CCC quanto no conhecimento CEC de Estatística na construção de gráficos e tabelas.

Terceira sessão:

Nesta terceira aula continuamos com a mesma dinâmica da atividade da segunda aula, no entanto, o assunto foi voltado para noções de probabilidade. Escolhemos como exemplo a seguinte atividade: duas moedas foram lançadas ao mesmo tempo. Qual a probabilidade de dar cara? E qual a probabilidade de dar coroa em dois lançamentos sem utilização de fração? (Figura 23).

Figuras 23: Foto do resultado das atividades dos Alunos da Licenciatura IEMCI/UFPA. 2019



Fonte: Autora (2019).

No desenvolvimento dessa atividade os discentes tiveram o auxílio dos membros do Grupo GEDIM/STATISTIC e da Pesquisadora, que deram exemplos de como os futuros professores devem proceder neste tipo de atividade; buscando relacionar com o que foi estudado sobre a BNCC traz para o quarto ano do objeto do conhecimento de análise de chance e eventos aleatórios e seguindo a habilidade para identificar, entre eventos aleatórios cotidianos, aqueles que têm maior chance de ocorrência, reconhecendo características de resultados mais prováveis sem utilizar fração.

No decorrer do diálogo orientamos para o desenvolvimento de atividades desse tipo, em que sempre se busque o cotidiano do aluno para um melhor entendimento do conteúdo. Na realização desta atividade os discentes da graduação interagiram no resultado do primeiro lançamento sem utilização de fração, como mostrada na Figura 23 em que a aluna demonstra como podemos representar o lançamento das moedas sem utilização de fração; mas pouco interagindo no segundo e terceiro lançamentos das moedas. Diante desta dificuldade da turma houve a intervenção de um membro do grupo na resolução da questão, ficando evidenciada a dificuldade dos discentes da graduação no que se refere ao conhecimento CCC e CEC.

Comentários dos discentes:

A1: Essa aula foi muito esclarecedora e de fundamental importância para nossa formação acadêmica, onde pudemos entender melhor a BNCC e sua importância para o desenvolvimento das aulas.

A2: Aula bem dialogada e participativa sobre o que é a BNCC e como ela sugere o trabalho do tema de Estatística e Probabilidade a partir do objeto de conhecimento e habilidade.

A3: Falar sobre a BNCC e o que ela traz de vivência de como se montar um plano de aula, em especial envolvendo o conteúdo de estatística nos anos iniciais, nos faz pensar de como tornar este conteúdo bastante produtivo e interessante para esse público.

No decorrer das primeiras intervenções constatamos que os alunos interagiram tirando as dúvidas sobre o objeto de pesquisa incluindo organização de dados, construção de gráficos e tabelas e suas interpretações, além disso, os alunos foram orientados para tomarem notas de fatos, aprendizagens ou a falta delas, etc. Para compor o portfólio com ênfase na análise das tarefas.

No final da terceira aula da BNCC os discentes ainda não se sentiam seguros para realizarem sozinhos atividades sobre Noções de Estatística e Probabilidade para compor o Portfólio Didático. Nesse primeiro momento evidenciamos a necessidade de aprofundamento nos estudos das noções referentes à Estatística e Probabilidade. Assim um aprofundamento sobre essas temáticas se fez necessário e eles consideraram curto o tempo que tiveram para desenvolver este conteúdo, porém se comprometeram a, antes de planejar as atividades com os assuntos para os anos iniciais, aprofundarem-se mais sobre o tema, buscando referências e exemplos na internet, livros e outros meios possíveis, como também conversando entre si. Na busca por contribuir para que os discentes se aprofundassem mais no assunto de noções de estatística e probabilidade buscamos a aplicação de outra tarefa que será a nossa próxima etapa de formação.

4.2 Segunda Etapa: Pesquisa da Rede Equatorial sobre o consumo de energia:

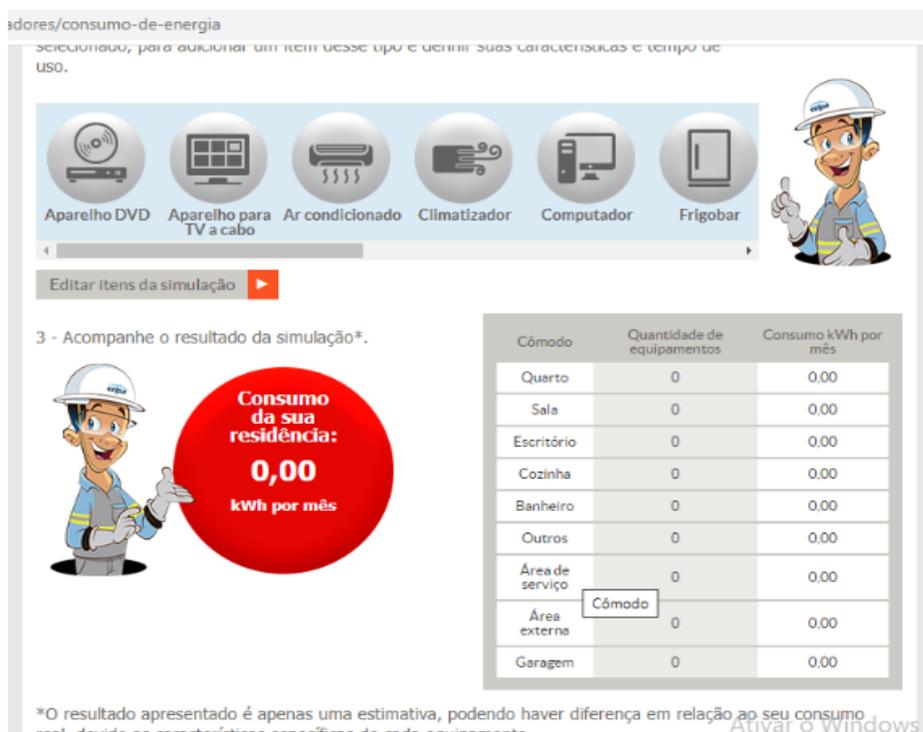
Essa etapa compõe o conjunto de atividades do AEP que constitui o micro PEP FP tendo sido desenvolvida uma tarefa de pesquisa de campo para coleta, e organização dos dados, construção e análise de gráficos e tabelas. A pesquisa foi realizada tendo como base a conta residencial de energia elétrica dos próprios discentes, bem como o consumo de energia de suas residências, por cômodos, aferido por meio do programa da Rede equatorial (www.equatorial.com.br) como mostra as Figuras 23 e 24. Para realização da tarefa foram necessárias três aulas semanais. Ao final da pesquisa os alunos tinham como tarefa analisar como poderiam diminuir o seu consumo residencial e, por conseguinte, minimizar os valores pagos com energia elétrica em suas residências, apresentado a solução encontrada, quando ocorra.

Figuras 23 - Simulação do consumo de energia da Rede Equatorial do Estado do Pará. Belém/PA – 2019.



Fonte: Rede Equatorial (2019)

Figuras 24 - Simulação do consumo de energia da Rede Equatorial do Estado do Pará. Belém/PA – 2019.



Fonte: Rede Equatorial (2019)

Nesta etapa, para análise dos resultados da pesquisa, nos apoiamos em Garfield e Gal (1999) que estabelecem cinco tipos específicos de raciocínio que são desejáveis que os estudantes desenvolvessem em suas aprendizagens de estatística, porém usaremos para

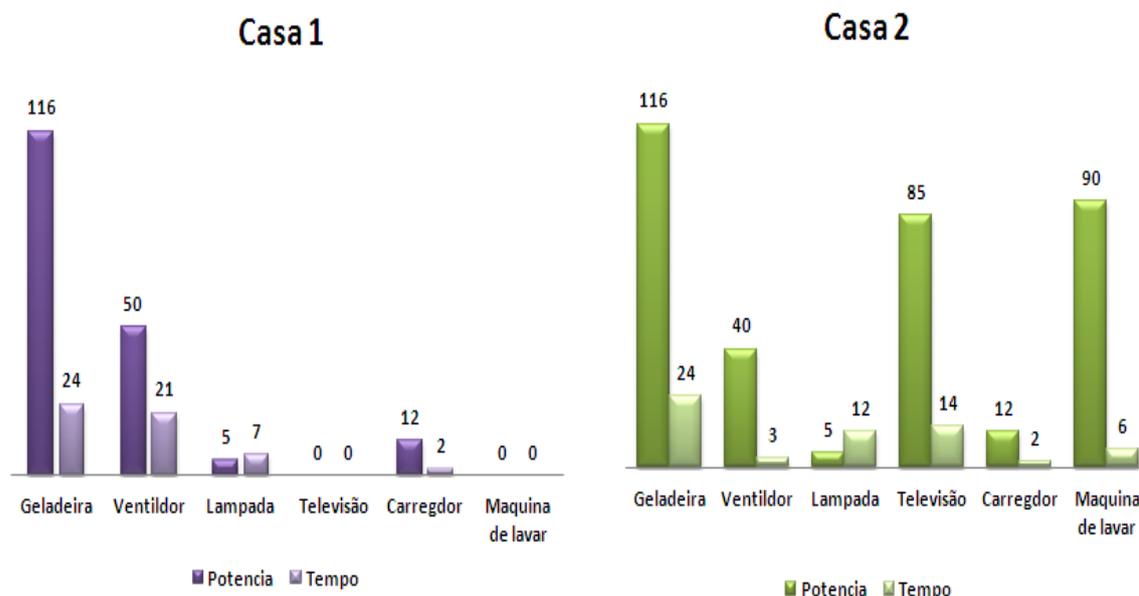
essa análise somente os raciocínios sobre os dados, sobre representações dos dados e sobre associações. Para o pensamento estatístico nos apoiamos em Pfannkuch e Wild (2004) que consideram fundamentais: Reconhecimentos da necessidade de dados; transnumeração; consideração sobre a variação; raciocínio com modelos estatísticos e integração contextual da estatística. E com base nas cinco questões-chaves de conhecimentos estatísticos necessários para o letramento segundo Gal (2002, p.10) para chegar nessa conclusão usaremos a intersecção das análises do pensamento e raciocínio estatísticos dos três grupos segundo o modelo de Delmas (2002, p.04), ou seja, analisaremos o letramento estatístico como uma competência de abrangência geral, com o pensamento e o raciocínio incluídos em seu domínio.

Os alunos utilizaram o Software editor de planilha para a construção do Banco de dados, tabelas e gráficos; Data Show e quadro magnético para apresentação dos resultados. O resultado apresentado pelos discentes são apenas uma estimativa, podendo haver diferença em relação ao seu consumo real, devido às características específicas de cada equipamento. Porém, os alunos tentaram chegar ao valor mais real possível, aquele que mais se aproximasse do valor do consumo de sua residência constante em sua conta de energia elétrica. Os dados coletados pelos discentes foram: potência (W) do aparelho; nome do aparelho; tempo de uso diário; quantidade de dias de uso mensal e o valor de consumo de cada aparelho (quantidade do consumo (kWh) x preço).

A turma foi dividida em cinco grupos para execução da tarefa, sendo que cada membro do grupo fez a pesquisa individual e depois comparou os resultados com os colegas do mesmo grupo e socializaram para toda turma. Ao final entregaram um relatório da pesquisa com análise e interpretação dos dados. Prosseguiremos apresentando a pesquisa de três grupos.

4. 2. 1 Resultado da pesquisa do Primeiro Grupo:

Figuras 25a e 25b - Gráficos do resultado da pesquisa da Rede Equatorial do Primeiro Grupo da Licenciatura Integrada turma 2018 tarde IEMCI/UFPA. Belém/PA. 2019.



(Figura 25a)

Fonte: Residência dos alunos (2019)

(Figura 25b)

Fonte: Residência dos alunos (2019)

Análise que foi descrito pelo Grupo

A casa 1 representa o consumo de energia na casa do aluno 1 e, a casa 2 representa o consumo da casa do aluno 2. O gráfico 1 (Figura 25a) mostra que o maior consumo é com a geladeira, seguido do ventilador que tem sido o segundo maior consumo, pois fica ligada durante muito tempo e, na qual vou procurar reduzir o máximo. O gráfico 2 (Figura 25b) é a geladeira de maior consumo e em segundo a televisão.

De acordo com as Competências da Educação Estatística, no desenvolvimento do raciocínio sobre os dados o grupo trabalhou a categorização desses dados e as identificações das variáveis, entenderam como cada tipo de variável leva a um tipo particular de gráfico. No desenvolvimento do raciocínio sobre representação dos dados observamos que o grupo construiu os gráficos para visualizar os resultados de suas pesquisas, sendo que este gráfico está de acordo com o tipo de variável trabalhada, mas o grupo pouco analisou os gráficos. No que se refere ao raciocínio sobre associações, os grupos não fizeram comparação dos dados da casa 1 (Figura 25a) com os da casa 2 em relação a algumas variáveis como televisão e máquina de lavar, que no gráfico 1 (Figura 25a) casa 1 não tiveram nenhum consumo, já no gráfico 2 (Figura 25b) casa 2 tiveram um consumo elevado. Outra observação que as duas casas tiveram as potências iguais nos

aparelhos geladeira, lâmpada e carregador com o mesmo tempo de consumo nos aparelhos geladeira e carregador.

Em relação ao pensamento estatístico o grupo reconheceu a necessidade de coletar os dados com objetivo de chegar próximo ao consumo real de suas residências, ou seja, a obtenção adequada dos dados foi um requisito básico para o grupo ter um julgamento correto sobre a situação. A Transnumeração ocorre com a passagem dos dados brutos para as representações gráficas. Em relação à consideração sobre a variação de tempo de consumo das residências, o grupo se comprometeu a fazer a correção necessária para proceder à análise de comparação mais adequada.

O raciocínio com o modelo estatístico ocorreu pela análise do gráfico que apresenta dados reais. Na integração contextual da Estatística os resultados foram analisados de acordo com o contexto do problema, que nesse caso foi o consumo de energia da residência de cada membro do grupo.

- Diálogo (áudio da gravação).

A1: Professora tenho uma dúvida.

P: Qual dúvida?

A1: Como podemos fazer esse tipo de atividade para os anos iniciais? Sendo que achei muito difícil para nós adultos. As crianças não irão conseguir fazer essa pesquisa.

A2: Pois é! Esse é um problema a ser pesquisado.

P: Mas como vocês acham que poderiam fazer?

A2: Professora eu acho que dá para fazer, mas só com uma variável, ou seja, só com um aparelho.

P: Mas por que você acha que só com uma variável?

A2: Porque fica mais fácil dos alunos pesquisarem e se tiver mais variáveis eles não vão conseguir fazer

P: Será?

A2: Acredito que sim.

A1: Eu acho que até com três variáveis as crianças do quinto ano conseguem fazer a pesquisa. Sendo que deve ser aparelhos que eles usam em sua casa, como televisão, celular, vídeo game etc. Mas as crianças do primeiro e segundo ano devem ser no máximo 2 aparelhos, ou seja, em cada ano vamos aumentando a quantidade de aparelhos.

P: Só vamos tirar essa dúvida se tentarmos colocar isso em prática.

A2: Verdade Professora, mas ainda penso que só com um aparelho seria melhor.

P: Na próxima tarefa vamos elaborar atividades e no final vamos aplicar essas atividades para os anos iniciais em uma escola do bairro e veremos o resultado de como os alunos responderam as questões.

A2: Assim é melhor de saber se a atividade é válida para as crianças.

P: Exatamente!

No diálogo percebemos a preocupação do grupo em elaborar atividades para os anos iniciais, e se os alunos darão conta de fazer a pesquisa. Mas ao mesmo tempo os discentes dão exemplos de como desenvolver atividade desse tipo. Notamos também que o grupo já está fazendo uso da linguagem estatística como “variável” e perceberam que a cada ano aumenta o grau de dificuldade da pesquisa, pois a análise de consumo inicia com um aparelho no 1º ano e é concluída com a análise de três aparelhos no 5º ano. Os discentes tiveram a percepção que é só através de uma pesquisa que conseguiremos saber se a atividade irá ser válida ou não para cada ano.

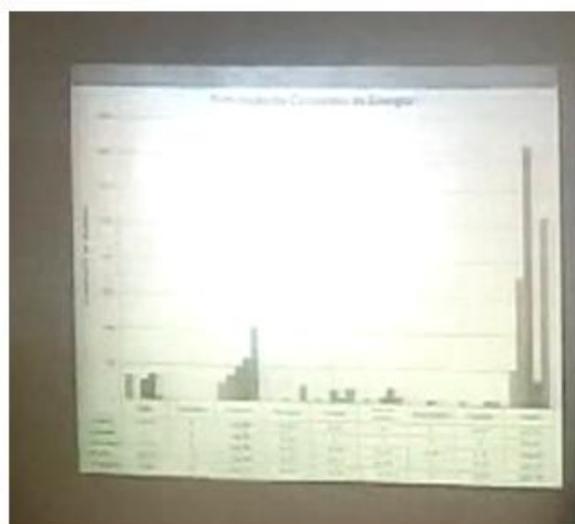
4.2.2 Resultados da pesquisa do Segundo Grupo:

Figura 26a e 26b - Gráficos do resultado da pesquisa da Rede Equatorial do segundo Grupo da Licenciatura Integrada turma 2018 tarde IEMCI/UFPA. 2019.



(Figura 26a)

Fonte: Residências dos Alunos (2019)



(Figura 26b)

Fonte: Residências dos Alunos (2019)

Análise do Grupo

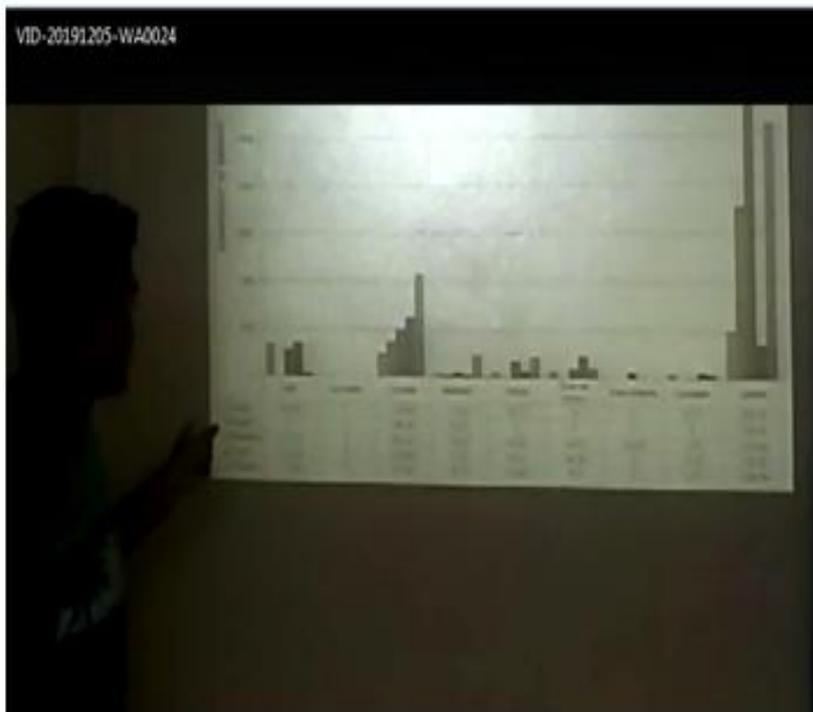
O gráfico 1 (Figura 26a) mostra o consumo total de cada residência dos membros do grupo. Pelo que estamos vendo o consumo maior é na residência da colega Amanda com um consumo de 1190,50 kWh, depois vem à residência da Yasmim com um consumo de 1132,59 kWh. E a residência de menor consumo é de Abner com 552,84 kWh. O gráfico 2 (Figura 26b) mostra o consumo de cada aparelho das residências de todos do grupo. No aparelho televisão a residência que tem o maior consumo é da colega Andressa, seguido da colega Yasmin, isso ocorreu porque ficaram mais tempo com a televisão ligada.

De acordo com as Competências da Educação Estatística, no desenvolvimento do raciocínio sobre os dados o grupo trabalhou a categorização desses dados separando o total por membro do grupo como mostra o primeiro gráfico (Figura. 26a) e segundo gráfico (Figura 26b), categorizando por aparelhos o que cada membro consome de energia em suas residências. Identificaram todas as variáveis, e entenderam como cada tipo de variável leva a um tipo particular de gráfico como mostrado na (Figura 26a) representando o total de consumo de cada residência, já o segundo gráfico de coluna agrupada (Figura 26b) o grupo representou o consumo por aparelho de cada residência.

No desenvolvimento do raciocínio sobre representação dos dados observamos que o grupo construiu os gráficos para visualizar os resultados de suas pesquisas, sendo que esses gráficos estão de acordo com o tipo de variáveis trabalhadas. Para o raciocínio sobre associações fizeram a comparação de cada residência, mas observando os resultados do consumo de cada aparelho no segundo gráfico (Figura 26b) constatamos que não estavam no mesmo período de tempo de consumo e isto impede esta comparação, pois nas análises estatística devemos comparar os dados de variáveis no mesmo intervalo temporal.

Em relação ao pensamento estatístico cada membro do grupo reconheceu a necessidade de coletar os dados com o objetivo de chegar bem próximo do consumo em suas residências. Mas a obtenção inadequada dos dados prejudicou o grupo na análise comparativa dos consumos de energia de cada residência, e com isso o grupo não teve o julgamento correto sobre a situação. A Transnumeração ocorre com a passagem dos dados brutos para as representações gráficas. O raciocínio com o modelo estatístico ocorreu pela análise do gráfico que apresenta dados reais. Na integração contextual da estatística os resultados foram analisados dentro do contexto do consumo de energia de cada residência.

Figura 27 – Apresentação dos Gráficos da pesquisa da Rede Equatorial do Segundo Grupo da Licenciatura Integrada turma 2018 (tarde) IEMCI/UFPA – Belém/PA. 2019.



Fonte: Alunos da Licenciatura Integrada turma 2018 , tarde (2019).

Diálogo do Grupo durante a apresentação do Resultado da Pesquisa (Áudio do vídeo gravado)

A1: Esse gráfico (Figura27) tem as mesmas informações da tabela que mostramos, nele é melhor de visualizar a comparação do consumo dos aparelhos por cômodos nas residências, percebemos que a residência da colega Amanda (que não pode estar presente na apresentação por motivo particular), tem maior consumo no cômodo quarto.

Pesquisadora: Mas por que deu maior consumo no quarto? vocês sabem?

A2: Porque na sua residência as pessoas ficam mais tempo no quarto. E também na sua residência tem mais quartos, são seis ao todo, enquanto nas demais residências no máximo três quartos.

Pesquisadora: Então foi tempo de consumo diferente?

A1: Sim, eles ficam mais tempo no quarto assistindo televisão.

Pesquisadora: Vocês sabem como podemos fazer para que esse tempo fique igual para todas as residências?

A3: Nesse caso acredito que tem que tirar uma média

Pesquisadora: Mas média de quê?

A1: Do tempo de consumo, está correto professora?

Pesquisadora: Sim, essa é uma saída para podermos comparar com as demais residências.

A2: Então podemos comparar o tempo de consumo igual e quantidade de quartos diferente?.

Pesquisadora: Isso, o que vai diferenciar são as quantidades de quartos de todas as residências.

Pesquisadora: Mas como minimizar o consumo de energia da residência da colega?

A1: Acredito que na sua residência tivesse uma televisão na sala para todos assistirem, ou diminuísse o tempo de consumo de televisão nos quartos.

Pesquisadora: E os resultados simulados chegaram próximo do consumo das residências de vocês?

Aluno 1: O meu chegou bem próximo, mas não chegou ser igual porque tive algumas falhas na simulação. Mas em geral todos do grupo chegaram bem próximo do que realmente é o consumo na residência.

O diálogo deixa evidente que o grupo já se apropria da linguagem estatística, como “média”, e consegue analisar o gráfico de forma adequada, por exemplo, soube dizer através do gráfico quem tem mais consumo e qual o aparelho nas residências que fica mais tempo consumido energia e como contribuir para diminuir o resultado do consumo de cada aparelho.

4. 2. 3 Resultado da pesquisa do Terceiro Grupo:

Figura 28 – Tabela da pesquisa da Rede Equatorial do terceiro Grupo da Licenciatura Integrada turma 2018(tarde) IEMCI/UFPA – Belém/PA, 2020.

Residências	Televisão	Refrigerador	ventilador	Notebook	total
Casa 1	11,97	148,03	27,54	58,30	245,57
Casa 2	18,00	75,60	1,20	4,00	84,80
Casa 3	x	x	x	x	x
Casa 4	50,09	86,40	63,00	8,00	292,29
Casa 5	13,45	66,50	21,30	12,34	94,64

Fonte: Residências dos Alunos da Licenciatura Integrada turma 2018 , tarde (2019).

Análise do grupo sobre a Tabela (Figura 28): A Figura 28 mostra o consumo por aparelho de cada residência, sendo que as casas 1 e 4 mostraram um nível de consumo mais elevado que as demais, sendo o refrigerador o aparelho que mais consumiu energia elétrica. Na casa 1 o segundo consumo mais elevado foi do Notebook; e na casa 4 o segundo consumo foi da televisão, tendo esses aparelhos, respectivamente, contribuído para o elevado consumo dessas residências quando comparado às demais. Destacamos que a casa 2 apresentou o menor consumo. Em relação a casa 3 não foi possível obter as informações para a pesquisa, uma vez que a mesma estava com problemas no fornecimento de energia elétrica.

Diálogo (Vídeo)

Pesquisadora: A tabela está completa?

A1: Não

Pesquisadora: O que está faltando?

A1: Acho que é a fonte

Pesquisadora: Só a fonte?

A2: Falta corrigir o nome da tabela e também a tabela é aberta como foi falado na aula passada.

Pesquisadora: Isso mesmo, falta à fonte, o título completo e a tabela é aberta se não fica parecendo um quadro.

A2: Professora vamos corrigir e enviar o relatório da tarefa para o seu email.

Pesquisadora: Ok!

A2: Professora queria falar do resultado da Tabela onde não se encontra os dados da casa 3 assim como encontramos esse tipo de situação na sala da graduação poderemos encontrar em nossa sala de aula com os nossos alunos onde os mesmos poderiam não ter o talão de energia, e dessa forma acabaríamos não construindo esta tabela. Uma vez que sabemos a realidade de muitos de nossos alunos da periferia da grande Belém e região metropolitana.

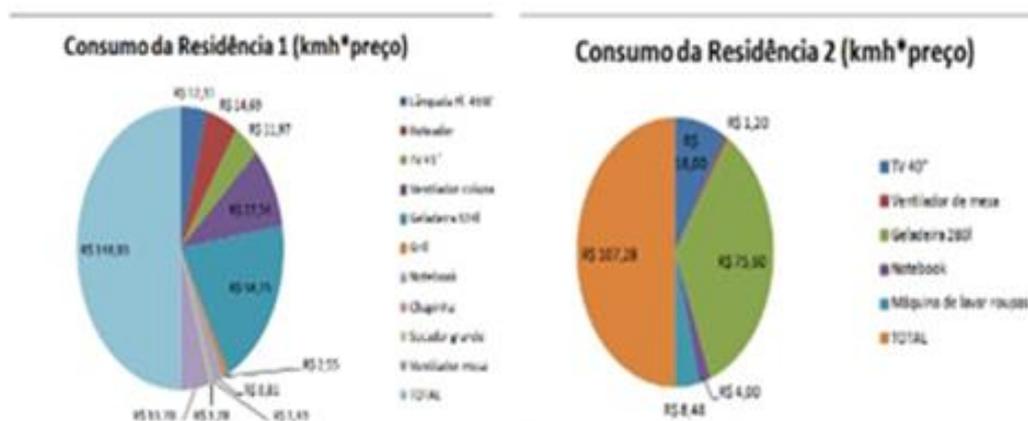
Pesquisadora: Mas o que vocês pesquisaram foi o tempo de consumo de cada aparelho que é usado na residência de vocês, pois a casa 3 deveria fazer a pesquisa de quanto tempo fica usando determinado aparelho e fazer a simulação no programa da Rede Celpa.

A2: Então professora a própria aluna se excluiu da atividade.

P: Sim, ela se excluiu totalmente, mas ainda pode fazer e me enviar.

P: Quando isso ocorrer devemos pensar no plano "B", ou seja, uma alternativa que incluía todos os alunos na atividade.

Figura 29 – Gráficos do consumo de energia das residências 1 e 2 dos alunos da Licenciatura Integrada do ano de 2018 (tarde) da UFPA/ Belém-PA, 2019



Fonte: Residências dos Alunos da Licenciatura Integrada turma 2018 ,tarde (2019).

- Análise do Gráfico (Figura. 29): O grupo fez a comparação dos valores totais obtidos em cada casa e montamos um gráfico de “pizza” para representar os valores de cada eletrodoméstico. Escolhemos duas residências para apresentar. Nos Gráficos também tem o total de preços dos eletrodomésticos.

Diálogo:

Pesquisadora: Mas vocês acham que esse gráfico de setor está representando bem as variáveis que vocês usaram.

A1: Mas ou menos professora.

Pesquisadora: Por que você acha mais ou menos?

A2: Acho que ficaria melhor para visualizar no outro gráfico.

Pesquisadora: mas que outro gráfico?

A2: de coluna.

Pesquisadora: ok! Vocês poderiam construir esse gráfico com as mesmas variáveis e me enviar.

A2: sim

De acordo com as Competências da Educação Estatística, no desenvolvimento do raciocínio sobre os dados o grupo trabalhou a categorização desses dados separando o total por residências do grupo, como mostra a Figura 29. Mas não souberam identificar todas as variáveis e entender como cada tipo de variável leva a um tipo particular de gráfico , ou

seja, a Figura 29 não representa os dados das variáveis utilizadas para a pesquisa. No desenvolvimento do raciocínio sobre representação dos dados observamos que o grupo construiu a tabela para visualizar os resultados de suas pesquisas, sendo que essa tabela está de acordo com tipos de variáveis trabalhadas. No que se refere ao raciocínio sobre associações fizeram a comparação de cada residência no mesmo período estipulado, observando os resultados do consumo de cada aparelho.

Em relação ao pensamento estatístico a maioria dos membros do grupo reconheceu a necessidade de coletar os dados com objetivo de chegar bem próximo do seu consumo nas em suas residências. Mas a construção inadequada do gráfico para os dados coleados prejudicou a visualização e análise comparativa dos consumos dos eletrodomésticos de cada residência, e com isso o grupo não obteve um resultado adequado para o tipo de gráfico escolhido. A Transnumeração ocorre com a passagem dos dados brutos para as representações tabular. O raciocínio com o modelo estatístico ocorreu pela análise da tabela que apresenta dados reais. Na integração contextual da Estatística os resultados foram analisados dentro do contexto do consumo de energia de cada residência.

Observação: Os alunos não exploraram as informações contidas no gráfico Figura 29 para a análise adequada. É possível perceber que os gráficos(Figura 29) contem o resultado total, que isso não pode ocorrer, pois os valores dos consumos dos aparelhos já são o total de um todo em um gráfico de setor.

Todos do grupo nos enviaram o gráfico de coluna e a tabela corrigida, comentaremos a Tabela (Figura 30) e apenas os gráficos das casas 1 e 2 (Figura 31a e 31 b).

Figura 30 – Tabela do Consumo de energia das residências dos alunos da Licenciatura Integrada do ano de 2018 (tarde) da UFPA/Belém-PA, 2019.

TABELA: Consumo total das residências

Residências	Televisão	Refrigerador	Ventilador	Notebook	Total
Casa 1	11,97	148,03	27,54	58,3	245,8
Casa 2	18	75,6	1,2	4	98,8
Casa 3	20	85,4	2,6	6	114
Casa 4	50,09	86,4	63	8	207,5
Casa 5	13,45	66,5	21,3	12,34	113,6

Fonte: Residências dos Alunos da Licenciatura, 2019.

Figura 31a e 31b – Gráficos do consumo de energia das residências de dois alunos da Licenciatura Integrada do ano de 2018 (tarde) da UFPA/Belém-PA, 2020.mjnu

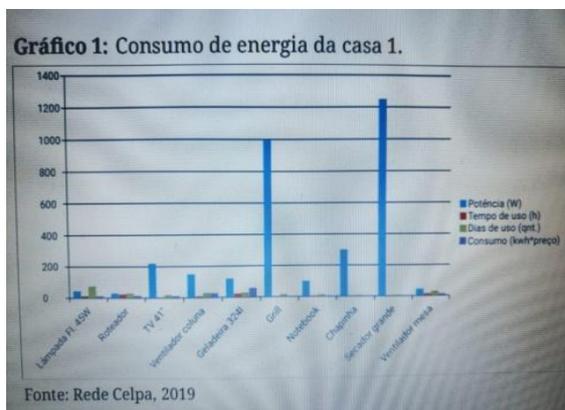


Figura 31a

Fonte: Residência dos alunos (2019)



Figura 31b

Fonte: Residência dos alunos (2019)

Observação1: Os gráficos corrigidos (Figura 31a) ficaram melhores de analisar e visualizar o resultado da pesquisa. É possível identificar que os discentes incluíram o título e a fonte que faltavam, tanto no gráfico como na tabela; fizeram a tabela aberta (Figura 30); e incluíram os dados de consumo da casa 3 que antes estava em branco. Porém, os discentes poderiam, para uma melhor análise de comparação das residências, terem indicado no gráfico o valor de cada coluna.

Observação2: O gráfico de barra é outra forma de representar os resultados desses dados que e possui basicamente a mesma função dos gráficos em colunas, com a diferença de que apresenta os dados na posição horizontal e as informações e divisões na posição vertical. O resultado da pesquisa realizada pelo grupo, por conter variáveis com nomes em extenso, seria melhor representado em um gráfico de barras.

4.2.4 Nível de Letramento dos Três Grupos:

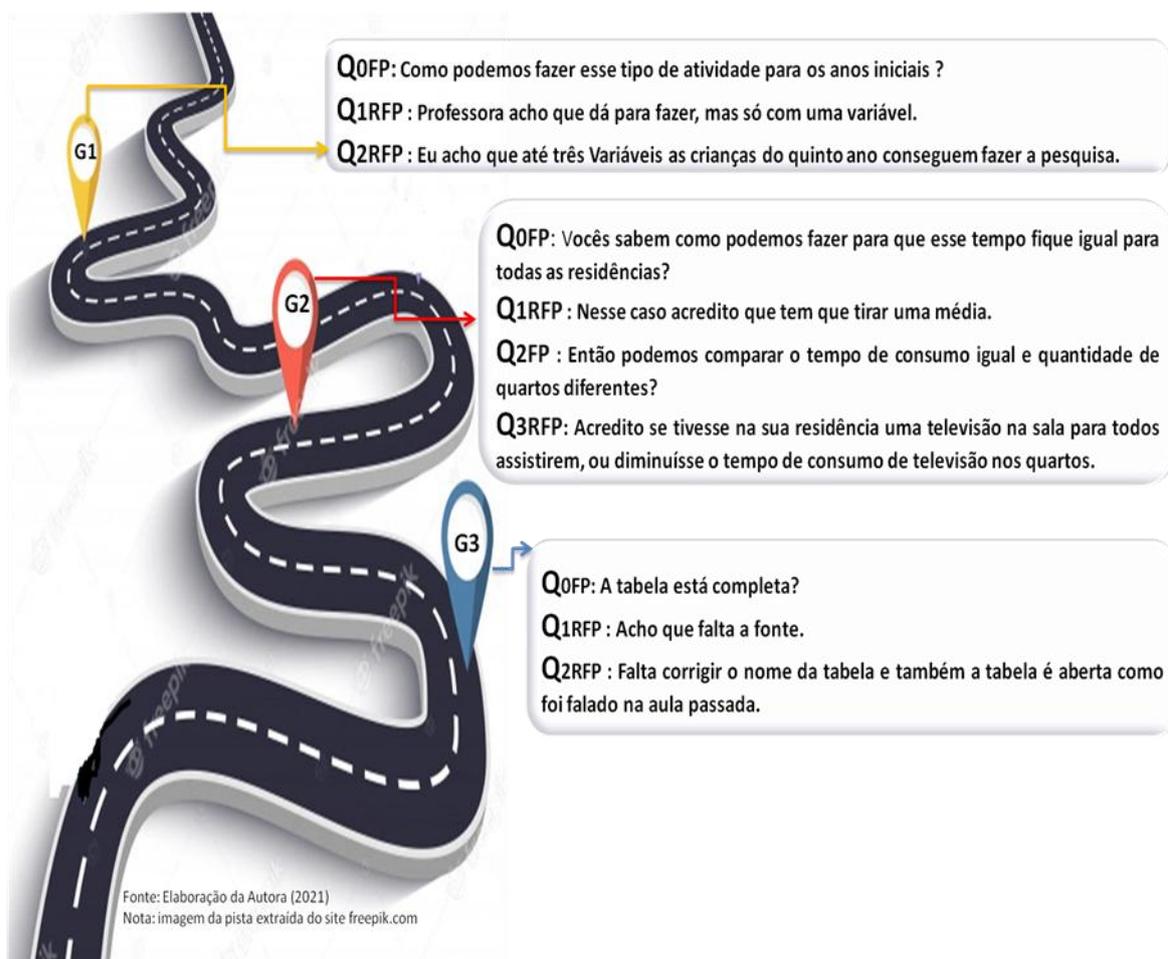
Nessa subseção apresentamos um percurso como ponto de partida de um micro PEP FP de acordo com o sistema didático da pesquisa adaptado de Britto (2019) e Silva (2021, p. 25) com análise de questões de perguntas e respostas que surgiram nos três grupos a partir da fala dos Alunos que indicam o possível nível de letramentos desenvolvido.

Sistema Didático da Pesquisa $S(x; y; \heartsuit D \rightleftharpoons Q)$, sendo que Q = a questão norteadora da pesquisa.

Nas perguntas e respostas adotamos as simbologias para um micro PEP FP:

Q_{0FP} = Questão geratriz da pesquisa;

$Q_{1..nRFP}$ = Questões resposta.



Legenda: G1= Grupo 1; G2 = Grupo 2 e G3= Grupo 3

Os três grupos desenvolveram a capacidade necessária de como os dados podem ser produzidos, ou seja, obtiveram o conhecimento sobre os dados, a partir do simulador da Rede Celpa (Equatorial Energia). Também puderam, através dos levantamentos dos dados, citar alguns conceitos básicos e ideias relacionadas com a estatística descritiva, tais como variáveis, média, etc. Porém, demonstraram pouca familiaridade com exibições gráficas e tabulares e suas interpretações, ou seja, os grupos ainda apresentam dificuldades de conhecimento sobre o processo de coleta de dados, como interpretar gráficos e tabelas e descrever o que os resultados alcançados significam para o contexto do problema.

Apresentaram fraca habilidade de comunicação básica para explicar os resultados a outras pessoas. Enfim, os três grupos ainda não alcançaram o Letramento Estatístico segundo Gal (2002, p.10).

Contudo, durante o desenvolvimento de tarefa da Rede Celpa (atual Equatorial Energia) os alunos da Licenciatura tiveram a oportunidade de produzirem seus próprios aprendizados. Com as apresentações e discussões dos resultados da pesquisa os alunos obtiveram a criticidade de como resolver um problema do seu dia a dia, que, no caso em análise, foi minimizar o consumo de energia nas em suas residências, e como poderão usar esse tipo de tarefa com os alunos dos anos iniciais. Além disso, os alunos vivenciaram alguns conceitos que muitas das vezes são deixados de lado nos livros escolares da educação básica e nas salas de aula, como os elementos de gráfico e tabela, as diferenças entre quadro e tabela, e que o tipo de gráfico depende do tipo de dados usados na pesquisa.

4.2.5 Comentário de alguns alunos sobre a tarefa:

A1: Esse programa da rede Celpa é bem interessante, pois ao fazer minha pesquisa de coleta, pude saber o que mais consome energia em casa e procurar um meio de diminuir os custos.

A2: No início da pesquisa tivemos muitas dúvidas em relação a como proceder, mas ao entrarmos no site da Rede Celpa nós percebemos a facilidade em mexer no programa, mas ainda havia viés a ser explicado, isto foi feito na hora da apresentação com os dados da pesquisa.

A3: Como observações ao nosso gráfico de pizza foi reportado que não é o ideal e depois delas dele refizemos o gráfico de consumo de energia e foi uma atividade bem interessante, eu descobri sobre a tabela aberta e o quadro que é fechado, porque a Tabela são valores que variam.

A4: Através dessa atividade podemos observar o quanto a estatística se faz presente no nosso cotidiano, mostrando o quanto é importante que esta esteja dentro de sala de aula, não apenas como mais uma disciplina, mas sim como um conhecimento do dia a dia do aluno, o qual ele possa vivenciar de fato e perceber a importância e o real significado deste para sua formação. Destaco também o quanto a atividade somou para meu conhecimento como pessoa, uma vez que aprendi na prática o que consome mais energia em minha residência, fazendo com que eu tome consciência, e a partir disso consuma

menos energia, diminuindo assim meus custos. Sendo fundamental também para minha formação como professora, pois a partir disso posso levar meus alunos a refletirem a partir de uma ótica multidisciplinar, tendo como base inicial a estatística.

A5: Ao término da pesquisa pude analisar o quanto foi importante essa atividade para minha vida, acompanhar o consumo da minha residência e verificar o consumo dos equipamentos e ainda nos mostra a melhor hora da economia de energia. E essa projeção aponta a necessidade de cada consumidor acompanhar a sua própria conta de energia. Destaque-se a ainda a importância de levarmos todo esse aprendizado como futuros docentes para sala de aula, unindo a teoria com a prática.

A6: Após tirar muitas dúvidas consegui montar o primeiro gráfico individual com os dados obtidos em minha pesquisa do consumo de energia, no entanto, houveram outras tentativas até chegar em um modelo de gráfico de fácil compreensão e bem elaborado (na minha concepção) . Busquei evidenciar nessa atividade, minha evolução na produção de gráficos, visto que, nunca tive um conhecimento aprofundado na elaboração do mesmo e nem na estatística. Além da montagem do gráfico, essa pesquisa me rendeu outros conhecimentos como a tabulação e organização de dados, estimulou a exploração das ferramentas no Excel que é de extrema importância para a formação docente, principalmente para a inserção noções estatísticas e probabilísticas.

Comparando os comentários de alguns alunos acima com o resultado das tarefas propostas nesse trabalho, buscaremos no próximo item com base em algumas referências da área de Educação Estatística, analisar o desempenho dos mesmos durante o desenvolvimento das tarefas.

4.2.6 Desempenho dos Alunos por meio da Tarefa:

A partir da análise de pesquisas realizadas na residência dos discentes da licenciatura integrada podemos perceber que as dificuldades quanto à compreensão e significação de conceitos estatísticos e probabilísticos parecem persistir no decorrer da tarefa proposta. Os problemas identificados nas análises dos alunos em nossa investigação aproximam-se fortemente daquelas apontadas em pesquisas anteriores.

Mas essa tarefa foi fundamental para que os discentes compreendessem melhor sobre o objeto de pesquisa. Com ela foi possível o esclarecimento de algumas dúvidas que os discentes tinham a respeito de gráficos e tabelas. Através do resultado da tarefa

apresentado pelos grupos conseguimos analisar os tipos de competência estatística desenvolvidos pelos discentes e as lacunas existentes para atingirem o Letramento Estatístico segundo Gal (2002). Considerando o modelo de Delmas (2002) ao analisar o Raciocínio e Pensamento Estatístico dos discentes da licenciatura integrada, conseguimos chegar ao nível de Literacia que eles possuem, ou seja, o nível de letramento.

No próximo Capítulo mostraremos algumas atividades desenvolvidas pelos discentes da Licenciatura para serem aplicadas em uma escola dos anos iniciais e compor o Portfólio Didático segundo Ladage e Chevallard (2010). Todas as atividades foram readaptadas da Nova Escola para nossa Região de Belém do Pará segundo a BNCC.

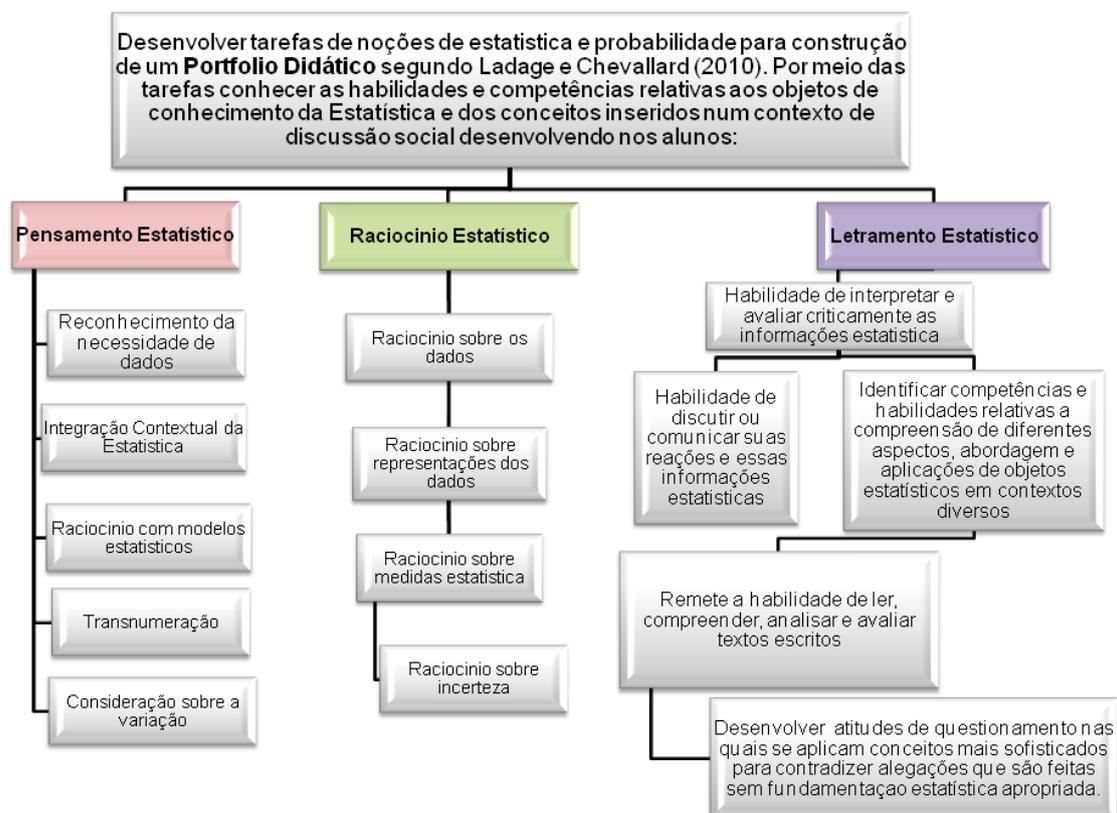
CAPÍTULO V

5. ESTUDO DA DIMENSÃO ECOLÓGICA - ATIVIDADES QUE IRÃO COMPOR O PORTFÓLIO DIDÁTICO

Apesar da dimensão ecológica envolver as dimensões anteriores (epistemológica e econômica institucional), tomou como primazia sua função de indicar como podem ser as coisas (as proposições de aulas, por exemplo, a partir da metodologia de questionamento do mundo) após os estudos das dimensões anteriores.

Essa dimensão que possibilita a construção de proposta deve ser guiada por um modelo de ensino de noções de Estatística e Probabilidade que se configura a partir de todo o estudo feito como mostra a Figura 32 .

Figura 32: Modelo de ensino de Noções de Estatística e Probabilidade para construção de tarefas que vão compor o Portfólio Didático. Belém-PA, 2020.



Fonte: Autora (2020)

Observação: avaliação do ensino foi FORMATIVA.

Este quinto capítulo também constitui de cinco atividades desenvolvidas pelos alunos da Licenciatura Integrada do IEMCI/UFPA, as práticas dessas atividades com alunos do primeiro ao quinto ano em uma Escola Estadual no Bairro do Guamá e os resultados das considerações preliminares.

5.1 Primeira Etapa: Desenvolvimento das atividades do primeiro ao quinto ano de acordo com a BNCC (BRASIL, 2017) adaptadas para nossa região.

Para o desenvolvimento dessas atividades os discentes tiveram como base as atividades de noções de Estatística e Probabilidades do site da Nova da Escola (www.novaescola.org.br/plano-de-aulaestatisticaeprobabilidade) e os objetos de conhecimentos e habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017). Os dados das atividades foram adaptadas para a nossa região de Belém do Pará, conforme mencionado anteriormente. Foram desenvolvidas cinco atividades, sendo uma para cada ano de escolaridade do Ensino Fundamental I. Importante destacar que somente as atividades do primeiro e segundo ano serão analisadas e avaliadas para o nosso Produto de Pesquisa, que é o “Portfólio Como Dispositivo Didático”.

5.2 Atividades desenvolvidas pelos discentes:

Para o desenvolvimento de todas as questões das atividades do primeiro ao quinto ano os Alunos da Licenciatura se basearam no Objeto de Conhecimentos e Habilidade segundo a BNCC como mostrado a seguir:

5.2.1 Atividade do Primeiro Ano:

- Questão 1: BNCC - Objeto de conhecimento: Noções de acaso; - Habilidade: O aluno para responder a pergunta deverá classificar eventos envolvendo o acaso, tais como “possível” e “impossível” de acontecer, em situação do cotidiano. Questão 2: BNCC - Objeto de Conhecimento: Coleta e organização de informações. Registros pessoais para comunicação de informações coletadas e leitura de tabela e gráficos de coluna simples; - Habilidade: Ler dados expressos em tabelas e em gráficos de coluna simples e realizar pesquisa, envolvendo até duas variáveis categóricas de seu interesse e universo de até 30 elementos, e organizar dados por meio de representações pessoais. em situação do cotidiano, como mostra a Figura 33;

Figura 33: Atividades do primeiro ano, adaptada da Nova Escola contendo dados da região de Belém do Pará, IEMCI/UFPA 2019. Belém/PA- 2019.

➔ Noções de acaso

☀️ Você sabe o que significa as palavras Possível e Impossível?

1 Das frases abaixo, quais são possíveis e impossíveis de acontecer? Escreva sua resposta.

a) Eu colocar bastante farinha no **acai** e não "tufar" a farinha?

 _____

b) Cair uma **jaca** da goiabeira?

 _____

c) O **Boto** viver fora d'água?

 _____

d) Eu ir à praia do **Outeiro** e não tomar banho?

 _____

e) O céu nublado e não **chover** em Belém?

 _____

É possível
ou
Impossível



➔ Leitura de tabelas e de gráficos de colunas simples

☀️ Você já deve ter visto um Gráfico e uma tabela?

1 Questão: Vamos fazer uma pesquisa:



Fonte: UOL, (1).et.vestibular.com.br/atividade

➔ Qual a fruta que você mais gosta?

FRUTAS	QUANTIDADE DE ALUNO
Açaí	
Cupuaçu	
Acerola	
Bacuri	
Manga	
Boracá	
TOTAL	

Fonte: Alunos de 1º ano

➔ Agora vamos comparar nossa resposta:

a) Qual fruta mais escolhida pelos alunos?
Resposta:

b) Alguma fruta não foi escolhida? Se sim, qual?
Resposta:

c) Quantos alunos escolheram o cupuaçu?
Resposta:

d) Quantos alunos escolheram a manga?
Resposta:

➔ Para finalizar e entender melhor os dados organize os resultados da Tabela com material concreto. Capriche!

Fonte: Alunos da Licenciatura turma 2018, noite (2019).

5.2.2 Atividade do Segundo Ano:

- Questão 1: BNCC - Objeto de conhecimento: Análise da ideia de aleatório em situação do cotidiano; - Habilidade: Classificar resultados de eventos cotidianos aleatórios como “pouco prováveis”, “muito prováveis”, “improváveis” e “impossíveis”. Questão 2: BNCC - Objeto de conhecimento: Classificação e representação de dados em tabelas simples e de dupla entrada e em gráficos de colunas. Nessa atividade os alunos irão utilizar o gráfico pictórico; - Habilidades: Comparar informações de pesquisas apresentadas por meio de tabelas de dupla entrada e em gráficos de colunas simples ou barras, para melhor compreender aspectos próximos de sua realidade. Como mostra a Figura 34:

Figura 34 – Atividades do segundo ano, adaptada da Nova Escola contendo dados da região de Belém do Pará, IEMCI/UFPA 2019. Belém/PA- 2019.

ESCOLA _____
ALUNO: _____

Atividade para turma de 2º ano.

1. Carlos e João são vizinhos, cada um possui um pé de mangueira no quintal de suas casas, certo dia eles apostaram quantas mangas caídas no chão os mesmos conseguem colher durante uma semana (segunda, terça, quarta e quinta), porém na quinta-feira João não conseguiu colher, pois ficou doente, entretanto sua mãe colheu e colocou a venda. No sábado se reuniram e elaboraram uma tabela colocando quantas colheram durante os dias

	Segunda-Feira	Terça-Feira	Quarta-Feira	Quinta-Feira	Sexta-Feira	Total
Carlos	8	7	4	8	9	?
João	10	5	10	4	0	?

Após analisar a tabela acima, responda as questões abaixo:

a) É pouco provável, improvável ou impossível que eles tenham colhido o mesmo número de mangas durante esses cinco dias?
R=

b) É provável que João tenha colhido mais mangas que Carlos?
R=

c) É improvável ou provável que eles tenham colhido a mesma quantidade de mangas?

2. A professora do 2º ano levou as crianças na **Praça Batista Campos** para que as mesmas verificassem as brincadeiras de outras crianças. Cada figura representa um grupo de crianças brincando. Observe as figuras e responda:



A PROFESSORA JUNTOU AS IMAGENS DEPOIS QUE TODOS ESCOLHERAM E FICOU ASSIM:

BRINCADEIRAS PREFERIDAS DO 2º ANO

Fonte: Nova Escola, 2019.

1 – Por que há figuras repetidas? Há quantos tipos de figuras diferentes?

2 – Quantos grupos de crianças estão na praça brincando?

3 – Quantas figuras no total?

4 – Existe alguma forma de deixar essa informação mais fácil na tabela?

5 – Como poderíamos fazer para que todos percebessem quantas crianças gostam de esconde-esconde?

...Organize as Figuras repetidas em colunas na cartolina pregada no quadro;

- Como descobriram que brincadeira obteve mais votos? E a brincadeira com menor quantidade de votos?

Fonte: Alunos da Graduação na Nova Escola (2019).

5.2.3 Atividade do Terceiro Ano:

Questão 1: BNCC - Objeto de Conhecimento: Análise da ideia de acaso em situações do cotidiano; espaço amostral. Habilidade: Identificar em eventos familiares aleatórios todos os resultados possíveis. - Questão 2: BNCC – Objeto de Conhecimento: Análise da ideia de acaso em situações do cotidiano. Habilidade: Identificar em eventos familiares aleatórios, todos os resultados possíveis. Questão 3: BNCC - Objeto de conhecimento: Leitura e Interpretação em tabelas e gráficos. Habilidade: Resolver problemas cujos dados estão apresentados em tabelas e gráficos de colunas. Como mostra a Figura 41:

Figura 35 – Atividades do terceiro ano, adaptada da Nova Escola contendo dados da região de Belém do Pará, IEMCI/UFPA 2019. Belém/PA- 2019.

ESCOLA _____
ALUNO: _____

ATIVIDADE 3º ANO
Combinando elementos

1) Em uma loja de brinquedos de miriri, Sr. Alexandre está em dúvida para comprar: um barquinho vermelho, um arara, um ratinho, uma roda gigante ou um boneco. Ele precisa comprar três presentes para seus netos Luís, Lucas e Marina. Quantas possibilidades de compra Sr. Alexandre têm?







2. Edevânia foi à casa de Camila para brincar de bingo. As duas são melhores amigas e gostam de jogar bingo com bolas numeradas de 1 a 50. Esta é a cartela de Edevânia. Os números marcados em vermelho são os que já foram sorteados.

7	21	40	50
12	29	38	49
19	26	33	42
11	22	33	41

Observação: Esta é a cartela de Camila:

7	21	38	48
15	24	35	49
19	23	34	42
11	22	32	46

a) Para Edevânia vencer o jogo, quais números precisam sair?

b) Liste as bolas numeradas que ainda poderão ser sorteadas.

c) Quem é mais provável de ganhar o jogo: Edevânia ou Camila? Por quê?

3. Maria, Luiz e Claudia resolveram fazer uma pesquisa para saber qual era a comida típica preferida da turma do terceiro ano k. Os resultados foram os seguintes:

Tabela 1 -

COMIDAS TÍPICAS	QUANTIDADES
Maniçoba	13
Tacacá	5
Vatapá	7
Total	25

FONTE: Alunos da Turma do terceiro ano K

- Vamos montar um GRÁFICO DE COLUNAS com essas informações?

Fonte: Alunos da Licenciatura turma 2018 (noite), baseados na Nova Escola (2019)

5.2.4 Atividade do Quarto Ano:

Questão 1 e 2: BNCC: Objeto de Conhecimento: Análise de chance de eventos aleatórios. Habilidade: Identificar, entre eventos aleatórios cotidianos, aqueles que têm maior chance de ocorrência, reconhecendo características de resultado mais provável, sem utilizar frações. Nessa questão os alunos da Licenciatura Integrada fizeram duas atividades incluindo dois tipos de eventos: aleatório, que a BNCC recomenda no quarto ano, e o evento certo, que não está recomendado pela BNCC, mas essa atividade foi importante para mostrar aos alunos a diferença de eventos. Questão 3: BNCC- Objeto do Conhecimento: Leitura e interpretação de gráficos de colunas simples e agrupadas. Habilidade: Analisar dados apresentados em gráficos de colunas com base em informações das diferentes áreas do conhecimento, e produzir texto com a sintaxe de sua análise. (Figura 36).

Figura 36: Atividades do quarto ano, adaptada da Nova Escola contendo dados da região de Belém do Pará, IEMCI/UFPA 2019. Belém/PA- 2019.

ESCOLA _____
ALUNO: _____

4º ANO

Analisando os tipos de eventos

1) Carlos comprou 8 bombons com sabores paraense para dividir com os amigos no intervalo da aula sendo 4 do sabor açaí, 3 do sabor cupuaçu e 2 do sabor guaraná. Ele retirou 1 bombom de cada sabor e deu o restante dos bombons para os amigos, Lucas e Felipe.

a) Se Felipe for o próximo a pegar 1 bombom, qual a probabilidade do bombom ser do sabor açaí?

b) Tendo Felipe escolhido 2 bombons de cupuaçu e 1 bombom de guaraná, qual a probabilidade de Lucas ficar com bombons no sabor açaí?

c) Indique os tipos de eventos presentes nas perguntas anteriores.

d) Organizem na tabela os dados da atividade

e) Construa um gráfico de barra com material concreto e depois desenhe abaixo o gráfico construído.

2) Gilvana e Nick ganharam 8 bombons de chocolate que sua mãe comprou dentro do ônibus UFPA-Icoaraci, sendo 3 de cupuaçu e 3 de bacuri. As meninas preferem bombons de bacuri. Então fizeram um sorteio: colocaram todos os bombons dentro de uma caixa e foram pegando um bombom por vez. Cada uma delas tirou 3 bombons. O quadro abaixo mostra o resultado das retiradas:

RETIRADA	1º	2º	3º
Gilvana	Cupuaçu	Bacuri	Cupuaçu
Nick	Bacuri	Cupuaçu	Bacuri

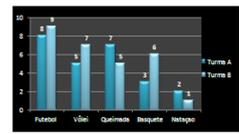
a) Gilvana, não satisfeita pediu para que repetissem a retirada dos bombons. O resultado da nova retirada pode ser visto no quadro abaixo:

RETIRADA	1º	2º	3º
Gilvana	Cupuaçu	Cupuaçu	
Nick	Bacuri	Bacuri	

b) Agora é com você! Se Gilvana fizer a 3ª retirada de bombom, qual sabor ela poderá obter?

c) Você acha que se Gilvana e Nick repetirem as retiradas de bombons, o resultado poderia ser diferente? Represente em outro quadro essa outra situação.

3) Foi realizada uma pesquisa numa escola na qual participou duas turmas do segundo ano, no qual os mesmos teriam que votar quais jogos iria compor nos jogos interclasse, participaram 63 alunos, sendo 26 alunos da turma A e 28 da turma B. Foram colocados para votação: futebol, vôlei, queimado, basquete e natação, os 2 jogos mais votados seriam escolhidos. Após os 63 alunos votarem a professora criou um gráfico para poder fazer a contagem dos votos, como mostraremos no modelo abaixo.



Fonte: Alunos da Turma A e B

Após analisar o gráfico responda as perguntas:

- Por que fazemos uma pesquisa?
- Qual o total de pessoas que participaram da pesquisa?
- Quem são os envolvidos na pesquisa?
- Quais os jogos menos votados da Turma A?
- Quais os jogos menos votados da Turma B?
- Quais foram os jogos selecionados para o interclasse?

Fonte: Alunos da Licenciatura turma 2018 (noite), baseados na Nova Escola (2019).

5.2.5 Atividades do Quinto Ano:

Questão 1: BNCC – Objeto de Conhecimento: Espaço amostral. Habilidade: Apresentar todos os possíveis resultados de um experimento aleatório, estimando se esses resultados são igualmente prováveis ou não.

Questão 2 – BNCC – Objeto do conhecimento: Análise de chance de eventos aleatórios. Habilidade: apresentar todos os possíveis resultados de um experimento aleatório, estimando se esses resultados são igualmente prováveis ou não.

Questão 3: BNCC - Objeto de conhecimento: Leitura, interpretação e representação de dados em Tabela de dupla entrada e gráficos de linha. Habilidade: Interpretar dados estatísticos apresentados em tabelas e gráficos de linha, referentes a outras áreas do conhecimento ou em outros contextos como saúde e trânsito. (Figura 37).

Figura 37: Atividades do quinto ano, adaptada da Nova Escola contendo dados da região de Belém do Pará, IEMCI/UFPA 2019. Belém/PA- 2019..

ESCOLA _____
ALUNO: _____

ATIVIDADE 5º ANO

1. A professora de Rayana propôs um desafio para sua turma com um jogo de cartas. Cada grupo deveria formar números com 5 algarismos, sem repetição de cartas em cada composição. Cada equipe recebeu 5 cartas numeradas de 1 a 5.

1

2

3

4

5

Após distribuir o material a professora perguntou-lhes: Quantas possibilidades há para formar números maiores que 300 com essas cartas?

2. QUESTÃO

“As estações do ano na cidade de Belém do Pará”

Belém tem praticamente apenas duas estações do ano: **INVERNO E VERÃO**. O verão começa nos meses de maio e junho e vai até novembro, e o época seca, quase não chove... são dias lindos, com céu muito azul.

Já o inverno daqui é sintoma de chuva... chove bastante no período de dezembro a abril... mas a temperatura é praticamente a mesma.

Agora responda a questão:

- Carol está andando com seu pai em Belém a caminho da escola, está inverno na cidade, mas eles esqueceram a sobrinha em casa, é pouco provável, muito provável, improvável ou impossível que chova durante o trajeto? Por que?

R= _____

3. QUESTÃO

- Júlia está de férias e quer ir para praia com sua família na outra semana, mas ainda não decidiram entre Mosqueiro e Salinas para aproveitarem mais. Ela pesquisou a previsão do tempo de segunda a sexta e encontrou os resultados abaixo:

SALINAS

DIAS DA SEMANA	TEMPERATURA
Segunda	24° C
Terça	25° C
Quarta	19° C
Quinta	20° C
Sexta	15° C

FONTE: INTERNET

MOSQUEIRO

DIAS DA SEMANA	TEMPERATURA
Segunda	20° C
Terça	18° C
Quarta	24° C
Quinta	20° C
Sexta	20° C

FONTE: INTERNET

- Construa um gráfico de coluna da temperatura de Salinas e Mosqueiro.

- Análise do gráfico:

- Qual a melhor opção para Júlia e sua família Salinas ou Mosqueiro? Por que?

R= _____

- Qual o dia mais quente da semana em:

a) SALINAS? _____

b) MOSQUEIRO? _____

- Qual o dia mais frio da semana em:

a) SALINAS? _____

b) MOSQUEIRO? _____

Fonte: Alunos da Licenciatura turma 2018 (noite), baseados na Nova Escola (2019).

Todas as atividades são adaptações de materiais apresentados na Nova Escola, os Alunos foram convidados a elaborarem as atividades e aplicarem em uma escola dos anos iniciais e, após analisadas e avaliadas, irão compor o Portfólio Didático.

5.2 Práticas das atividades desenvolvidas pelo discente com alunos do primeiro e segundo ano em uma Escola Estadual do Ensino Fundamental 1:

As Atividades desenvolvidas e aplicadas pelos Discentes da Licenciatura Integrada, realizadas em duas turmas do primeiro e segundo ano foram avaliadas e analisadas as praxeologias de compreensão gráficas e tabulares como mostrado no Quadro 06.

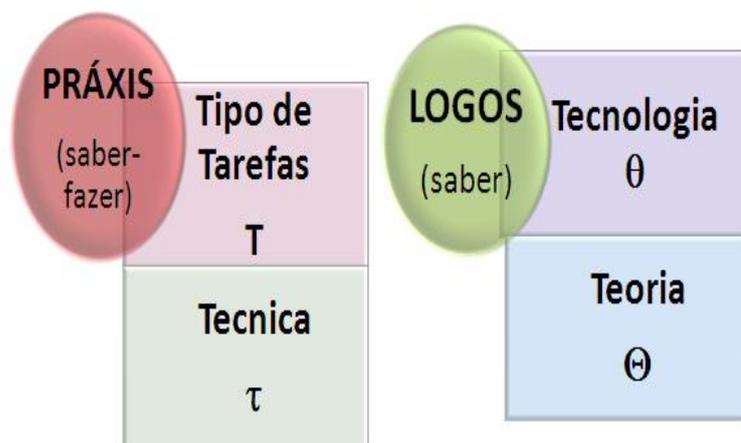
Quadro 06. Tipos de análises das atividades desenvolvidas pelos discentes da Licenciatura Integrada da UFPA – Belém/PA - 2020

Descrição	Autores	Tipo
Níveis de Compreensão gráfica	Curcio (1999)	-Leitura dos dados -Leitura entre os dados -Leitura além dos dados
Níveis de Compreensão tabular	Wainer (1995)	Elementos Intermediário e Avançado
Tipos de pensamento probabilístico	Torres et al (2015)	-Intuitivo -Classico -Frequentista -Subjetivo
Letramento Estatístico	Gal(2002)	-Saber como os dados são necessário e como são produzidos - Familiaridade com conceitos básicos e ideias relacionadas com a estatística - Familiaridade com exibições gráficas e tabulares e suas interpretações - Compreensão noções básicas de probabilidade

Fonte: Autores (2019), baseado em Curcio (1989). Wainer (1995) e Torres et al (2015)

E para essas análises dos blocos técnicos - práticos e tecnológicos utilizamos a Organização Praxeológica (OP), proposta por Chevallard (1999) mostrado na Figura 38,

Figura 38 – Organização Praxeológica de Chevallard (1999)



Fonte: Autora (2029), baseado em Chevallard (1999)

A aplicação foi em uma Escola Estadual do Ensino Fundamental localizada no Bairro do Guamá. Os discentes foram divididos em dois grupos, cada grupo ficou responsável por uma turma, sendo que os discentes tiveram um dia antes às instruções de como iriam proceder nas aulas. Para acompanhamento dos Discentes na sala de aula contamos com cinco membros do grupo de pesquisa GEDIM/STATISTIC. O tempo para realização das atividades duas aulas de 45 minutos cada.

Os grupos foram divididos em dois turnos: Pela parte da manhã foram o grupo do primeiro ano e a tarde o grupo do segundo ano. As aulas foram gravadas em áudio e as atividades realizadas pelos alunos foram fotografadas, para análise dos resultados.

Para realização das atividades foi usado material concreto como mostra as Figuras 39 a seguir:



Figura 39 Materiais concretos usados nas atividades
Fonte: Autora (2020)

Cada atividade do Portfólio Didático foi composta de título, objetivo, procedimento, recursos necessários, orientações, análise praxeológicas, análise do nível de compreensão tabular, gráfica, probabilística e letramento estatístico quando houver.

Essa etapa teve como objetivo testar na prática as atividades para construção do nosso Produto: Portfólio como Dispositivo Didático baseado nos Autores Ladage e Chevallard (2010), compostos quatro atividades no ensino de noções de Estatística e Probabilidade, assunto a serem tratados na Base Comum Curricular, desenvolvidas pelos Discentes da Licenciatura Integrada que poderá ser utilizado como referência didática, pelos alunos do curso de formação de professores dos anos iniciais do Instituto de Educação Matemática e Científica IEMCI/UFPA.

OBSERVAÇÃO: Todas as análises detalhadas das atividades serão mostradas no Portfólio Didático.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

O presente trabalho acerca de “Noções de Estatística e Probabilidade na Construção de um Portfólio como Dispositivo Didático”, iniciou-se no decorrer do estágio como bolsista em minha formação inicial de professora. Surgiu ao perceber as dificuldades dos docentes dos anos iniciais a respeito deste tema, principalmente em relação à construção, interpretação e análise de gráficos e tabelas. A dificuldade observada também foi diagnosticada durante uma oficina de Noções de Estatística para os discentes da formação inicial no curso da Licenciatura Integrada do IEMCI/UFPA. Assim, o resultado prévio tem como objetivo realizar uma investigação em Estudo de Campo na Educação Matemática, que nos indicasse caminhos para tratar esses fenômenos didáticos, de modo a aprofundá-los em sugestão para desenvolver atividades que possam contribuir para as práticas docentes.

Uma das contribuições que tivemos foi por meio de levantamento bibliográfico em artigos, dissertações e teses a respeito de pesquisa de Noções de Estatística, Probabilidade e Portfólio Didático na formação inicial de professores. Encontramos estudos que abordam Noções de Estatística e probabilidade e o Portfólio como dispositivo de ensino em dois temas: Noções de Estatística na formação inicial de professores que evidencia que são conhecimentos construídos na prática do professor, no confronto com o desafio da prática docente cotidiana, seja na formação inicial, seja no exercício da atividade docente. Esses aspectos julgaram relevante discutir frente aos resultados do nosso estudo. Foi o que mais se aproximou da nossa pesquisa. No segundo tema encontramos trabalhos da Prática de Ensino com Portfólio, onde identificamos que os tipos de portfólios utilizados na educação

possibilitam aos alunos a participarem da tomada de decisão levando a formular suas próprias reflexões de aprendizagem. Outra literatura que contribui para nossa pesquisa foi o terceiro tema que utilizaram o Portfólio como instrumento de Ensino, nesse caso o Portfólio foi classificado como dispositivo integrador, fortalecedor do processo de aprendizagem e de mudanças.

A partir dessa revisão literária identificamos fenômenos didáticos atrelados a Noção de Estatística e Probabilidade e Portfólio, essas discussões nos levaram a investigar em que termos o Portfólio Didático constituídos de atividades que explore o ensino de Noções de Estatística e Probabilidade a partir da construção de gráficos e tabelas e suas interpretações que podem favorecer ao letramento estatístico e probabilístico e seus ensinamentos de aprendizagem para os anos iniciais na formação de professores?

Para tentar responder esses questionamentos traçamos o seguinte objetivo: Desenvolver tarefas sobre noções de Estatística e probabilidade para construção de um portfólio como dispositivo didático. Assim no desenvolvimento da investigação de cunho qualitativo tivemos como metodologia um Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP) de investigação e de intervenção. O PEP de investigação que é o pesquisador em conjunto com seu orientador que denominamos como Estudo do problema docente, foi o responsável para chegarmos ao objeto da nossa pesquisa. E também o estudo da dimensão epistemológica que é a parte histórica que possibilitou identificarmos como se desenvolveu em geral esse objeto.

Já o PEP de Intervenção que se caracterizou como um micro PEP – FF, essa opção pelo micro PEP-FP é decorrente primordialmente do tempo didático que tivemos para desenvolvê-lo, entretanto é possível considerar que houve uma estrutura muito próxima ao PEP, caracterizado em momentos de intervenção, que o orientador e orientando atuaram em conjunto com o sujeito da pesquisa dividido em duas etapas. Na primeira etapa envolveu a legislação, contribuiu com a pesquisa por meio de um estudo realizado sobre a BNCC, os resultados apontaram alguns aspectos incorretos que evidenciou lacunas de conhecimento comum de conteúdos (CCC) ao nível de raciocínio dos discentes na construção de gráfico e tabela, mas após o desenvolvimento da atividade houve a interação (diálogo) da turma com opiniões de melhorias para adequação do gráfico. Também através da análise desenvolvida por eles, permite-nos compreender que necessitam de um maior aprofundamento dos seus conhecimentos em diferentes dimensões, como no conhecimento

Especializado de conteúdo (CEC) de Estatística. No decorrer da atividade percebemos, ainda que timidamente, como se dá o conhecimento e o funcionamento, cognitivo e as representações gráficas, que possibilitam gerar novos conhecimentos. A atividade de probabilidade no lançamento da moeda os alunos demonstraram como podemos representar o lançamento das moedas sem utilização de fração, como exigido pela BNCC, mas pouco interagiu no segundo e terceiro lançamentos das moedas. Diante do que estudamos, acreditamos que é de fundamental importância aos discentes conhecer cada vez mais os diferentes registros de representação, não só para construção de atividades que irão compor o Portfólio Didático, mas a fim de que possam informar melhor os alunos com quem irão atuar, e ainda contar com esses registros ou informações para avaliar e utilizar em diferentes contextos de aprendizagem.

No final da terceira aula da BNCC os discentes ainda não se sentiam seguros para realizarem sozinhos as atividades sobre noções de estatística e probabilidade para a construção de um Portfólio como dispositivo Didático. Nesse primeiro momento evidenciamos a necessidade de aprofundamento nos estudos das noções referentes à Estatística e Probabilidade. Assim um aprofundamento sobre essas temáticas se fez necessário e eles consideraram curto o tempo que tiveram para desenvolver este conteúdo, porém se comprometeram a, antes de planejar as atividades com os assuntos para os anos iniciais, aprofundarem-se mais sobre o tema, referências e exemplos na internet, livros e outros meios possíveis, como também conversando entre si.

Outra contribuição foi à tarefa da pesquisa de campo do consumo de energia da Rede Equatorial realizada com dados das próprias residências dos discentes, que foi fundamental para que os discentes compreendessem melhor sobre o objeto de pesquisa. Com ela foi possível o esclarecimento de algumas dúvidas que tinham a respeito de gráficos e tabelas. Através do resultado da tarefa apresentado pelos grupos conseguimos analisar os tipos de competência estatística desenvolvidos pelos alunos e as lacunas existentes para atingirem o letramento estatístico segundo Gal (2002). Considerando o modelo de Delmas (2002) ao analisar o Raciocínio e Pensamento Estatístico dos discentes da licenciatura integrada, conseguimos chegar ao nível de literacia que eles possuem, ou seja, o nível de letramento.

Alguns pontos positivos que os alunos da licenciatura tiveram na realização da tarefa foram à capacidade como se podem produzir os dados mencionaram alguns

conceitos e ideias básicas relacionadas com a estatística descritiva e tiveram a tomada de decisão, Já os pontos negativos foram pouca familiaridade com visualização de gráficos e tabelas e suas interpretações, dificuldades de conhecimento sobre o processo de relacionar os dados e pouca habilidade básica de comunicação.

As aulas possibilitaram aos futuros professores compreenderem e interpretarem acerca da construção de tabelas e de gráficos e como os dados podem ser tratados para o desenvolvimento das atividades que irão compor o Portfólio didático. A pesquisa de campo ajudou, sobremaneira, na aprendizagem da técnica e na compreensão da importância desse estudo não só na vida dos alunos, mas da sociedade em geral, pois o assunto abordado é um problema enfrentado a maioria dos usuários da cidade de Belém do Pará que são as altas tarifas de energia que se paga a cada mês para a Rede Equatorial.

Depois da realização da tarefa iniciou-se o primeiro momento do micro PEP-FP de intervenção que envolve uma proposição de ensino, onde os alunos tiveram uma semana para construir as cinco atividades que irão compor o portfólio didático. O que nos chamou atenção nessa etapa foi que todas as atividades foram baseadas na Nova Escola e readaptadas de acordo com a região de Belém do Pará, isso facilitou com que os discentes desenvolvessem atividades para o melhor entendimento do objeto de pesquisa, noções de estatística e probabilidade, não só na sala de aula mais fora dela, ou seja, no dia a dia dos alunos dos anos iniciais que residem em Belém do Pará. E essa dinâmica usada é fundamental para chegarmos ao letramento estatístico.

Hoje fazendo um balanço dos elementos a serem avaliados, acreditamos que os resultados foram alcançados, em todas as etapas da pesquisa desde a construção das atividades de Noções de Estatística e Probabilidade para os anos iniciais segundo a região de Belém do Pará, até o objetivo geral da pesquisa foi o segundo momento do PEP de intervenção de Ensino, onde os discentes da Licenciatura Integrada aplicaram as atividades em uma escola dos anos iniciais. Importante destacar que todas as atividades foram analisadas e avaliadas as praxeologias de compreensão gráfica e tabular, e as praxeologias da TAD, na construção do nosso Produto de Pesquisa, que é o Portfólio como dispositivo Didático. Para estudo futuros pensamos em discussões na formação continuada de professores no PEP em um livro didático nos cinco anos com tarefas de Probabilidade e Estatística com dados reais. E também com o Letramento Estatístico proposta por Gal

(2002), pretendemos ampliar esse estudo em um Livro Didático com dados reais da Região de Belém do Pará.

Por tudo que foi vivenciado nessa pesquisa, queremos dizer que os conhecimentos adquiridos no desenvolvimento de tarefas/atividades com alunos da Licenciatura Integrada não se restringiram somente aos conteúdos escolares, ou seja, vão servir para prática docente e cotidiana, porque a informação está impressa nosso dia a dia. Portanto, conhecer este tema, neste nível de ensino, torna o conhecimento significativo aos alunos e futuros professores, contribui para uma sociedade mais atenta, mais sábia, mais inteligente, capaz de ler o mundo pó meio de dados.

REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, S. A.; NUNES, J. V.; PEREIRA, J. C. de S.; FIGUEROA, T. P. Percurso de Estudo e Pesquisa como Metodologia de Pesquisa e de Formação. **REVAST**, Petrolina, v. 11, n. 24, p. 427-467, 2021.

ALMOULOUD, S. A. Teoria Antropológica do Didático: metodologia de análise de materiais didáticos. **Ibero-americana de Educacion Matemática**, n. 42, p. 9-34, 2015.

ANJOS, R. C. **Um estudo sobre a abordagem dos conteúdos estocásticos na Educação Básica no Brasil sob a ótica da Teoria Antropológica do Didático**. 2017. 101 f. Uberaba, 2017. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, 2017.

BATANERO, C.; DÍAS, C. (Orgs.). **Estadística com proyectos**. 1 ed. Granada: Universidad de Granada, 2011.

BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. **Articulating domains of mathematical knowledge for teaching**. Retrieved May 13, 2005.

BOSCH, M.; GASCÓN, J. Fundamentación antropológica de las organizaciones didácticas: de los “talleres de prácticas matemáticas” a los “recorridos de estudio e investigación”. In: BRONNER, A.; LARGUIER, M.; ARTAUD, M.; BOSCH, M.; CHEVALLARD, Y.; CIRADE, G.; LADAGE, C. (eds.). *Diffuser les mathématiques (et les autres savoirs) comme outils de connaissance et d’action*. Montpellier: Université de Montpellier, 2010, p.49-85..

BOURDIEU, P. Les trois états du capital culturel. **Actes de la recherche en sciences sociales**, Paris, n. 30, p. 3-6, novembro de 1979.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Educação é a Base**. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: 568 http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 14 jul. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria Fundamental de Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília. MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. **LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional**. Brasília: MEC, 1996

BRITO, V. H. C. **Os Momentos Didáticos e Avaliação Formativa**. 2019. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

BURGESS, T. (2009) **Conhecimento e Estatísticas do Professor: que tipos de conhecimento são usados na sala de aula primária**. Te Entusiasta de Matemática: Vol. 6: Nº 1, Artigo 2. Disponível em: <https://scholarworks.umt.edu/tme/vol6/iss1/2>. Acesso em: 23 abr. 2022.

CAMPOS, C.R.; WODEWOTZKI, M.L.L.; JACOBINI, O.R. (Orgs.). **Educação Estatística: Teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

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

CAZORLA, I.M.; MAGINA, S.M.P.; FERREIRA, V.G.G.; GUIMARÃES, G.L. (Orgs.) **Estatística para os anos iniciais do Ensino Fundamental**. 1 ed. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2017.

CARZOLA, I.M.; UTSUMI, M.C. Reflexões sobre o ensino de estatística na educação básica. *In*: CARZOLA, I.M.; SANTANA, E. (eds.). Do tratamento da informação ao letramento estatístico. Itabuna: Via Litterarum, 2010, p. 9-18.

CHARLOT, Bernard. A noção de relação com o saber: bases de apoio teórico e fundamentas antropológicas. *In*: CHARLOT, Bernard (Org.). **Os jovens e o saber: perspectivas mundiais**. Porto Alegre: ARTMED Editora, 2001.

CHEVALLARD, Y. La notion d'ingénierie didactique, un concept à refonder. Questionnement et éléments de réponses à partir de la TAD. *Recherches em Didactique des Mathématiques*. Grenoble: La Pensée Sauvage, v. 1, p. 81-108, 2009b.

CHEVALLARD, Y. **La Transposition Didactique: Du Savoir Savant au Savoir Ensigné**. 1 ed. Grenoble: La Pensée Sauvage, 1991. 196 p.

CHEVALLARD, Y. Conceitos Fundamentais da Didática: as perspectivas trazidas por uma abordagem antropológica. *In*: BRUN, J. (Org.). **Didáctica das matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

CHAVALLARD, Y. L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique, **Recherches em Didactique des Mathématiques**, v. 19, n. 2, p. 221-226, 1999.

COSTA, A.; NACARATO, A.M. A Estocástica na Formação do Professor de Matemática: percepções de professores e de formadores. **Bolema**. Rio Claro, v. 24, p. 367-386, 2011.

COSTA, G. D. **Avaliação e validação do portfólio coletivo e crítico-reflexivo como método de ensino, aprendizagem e avaliação no âmbito da formação por competências**. 2013. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2013.

COSTA, M.; PRADO, M. E. B. B. **Estatística na Formação do Pedagogo** - Universidade Anhanguera de São Paulo (Brasil), 2018.

COUTINHO, C. Q. S. (2019). Probabilidade: contexto e construção do letramento probabilístico. En J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín y E. Molina-Portillo (Eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*. Disponível em: www.ugr.es/local/fqm126/civeest.html. Acesso em 16 jun. 2020.

COBB, G.W.; MOORE, D.S. Mathematics, Statistics, and Teaching. **The American Mathematical Monthly**, Gettysburg, v. 104, n. 9, p. 801-823, 1997.

CURCIO, F.R. (Org.). **Developing Graph Comprehension: Elementary and Middle School Activities**. 1 ed. Reston: National Council of Teachers of Mathematics, 1989.

DAMIN, Willian. **A educação estatística e a formação de professores de matemática: contribuições de um projeto para a constituição dos saberes docente**. 2018. 148 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018.

DELMAS, R. C. Statistical Literacy, Reasoning, and Thinking: A Commentary. **Journal of Statistics Education**, Raleigh, v. 10, n. 2, p. 1-11, julho de 2002.

DIAS, M. A.; JUNIOR, V. B. D. S “Elementos da Teoria Antropológica do Didático para Análise das Propostas Institucionais Brasileiras e Metodológicas de Atividades e Percursos de Estudo e Pesquisa”. **A teoria antropológica do didático: princípios e fundamentos/organização** Saddo Ag Almouloud, Luiz Marcio Santos Farias, Afonso Herinques. 1 ed. Curitiba, PR: CRV, 2018 582 p.

GAL, I. Adult’s Statistical Literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, The Hague, v. 70, n. 1, p. 1-51, abril de 2002.

GAL, I. Towards “probability literacy” for all citizens: building blocks and instructional dilemmas. In: JONES, G.A. (Org.). **Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning**. 1 ed. New York: Springer, 2004, p. 43-70.

GAL, I. Towards “probability literacy” for all citizens: Building blocks and instructional dilemmas. In: JONES, G. (Org.). **Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning**. 1 ed. New York: Springer, 2005, p. 39-63.

GARFIELD, J.B.; GAL, I. (Orgs.). **The Assessment Challenge in Statistics Education**. 1 ed. Amsterdã: IOS Press, 1997.

GARFIELD, J.B.; GAL, I. Teaching and assessing statistical reasoning. *In*: STIFF, Lee V.; CURCIO, F.R. (Orgs.). **Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12**. 1 ed. Reston: National Council of Teachers of Mathematics, 1999, p. 207-219.

GOULART, A.; COUTINHO, C.Q.S. Letramento Estatístico e o Exame Nacional do Ensino Médio. *In*: CONFERENCIA INTERAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA, XIV, 2015, Tuxtla Gutiérrez. **Anais do XIV CIAEM: Educación Matemática en las Américas 2015 – Volumen 8: Estadística y Probabilidad**. Tuxtla Gutiérrez: Comité Interamericano de Educación Matemática, 2015, p. 123-130.

GUIMARÃES, P.R.B. (Org.). **Métodos Quantitativos Estatísticos**. 1 ed. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2008.

GASCON, J. Las tres dimensiones fundamentales de un problema didáctico: el caso del álgebra elemental. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**. Cidade do México, v. 14, n. 2, julho de 2011.

GIL, N. de L. **A dimensão da educação nacional**: um estudo sócio histórico sobre as estatísticas oficiais da escola brasileira. 2007. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

HILL, H. C.; SCHILLING, S; BALL, D. L. Developing measures of teachers' mathematics knowledge for teaching. **Elementary School Journal**, v. 105, n. 1, p. 11-30, 2004.

LADAGE, C., & CHEVALLARD, Y. La place du portfolio dans la conception et l'implémentation d'une organisation didactique: problèmes ouverts. *In*: Colloque international Efficacité & Équité en Éducation, 2010. **Symposium Éthique et usage des TICE en éducation**. Université de Rennes, p. 1-13.

LOIOLA, R. Formação continuada. **Revista nova escola**. São Paulo, n. 222, p. 89, maio 2009.

LOPES, C. Estatística e INAF 2002. *In*: FONSECA, M.C.F.R. (Org.). **Letramento no Brasil**: habilidades matemáticas. São Paulo: Global Editora, 2004, p. 187-197.

LOPES, C.E. A educação estocástica na infância. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 6, n. 1, p. 160-174, 2012.

LOPES, C. E. Educação estatística no curso de licenciatura em matemática. **Bolema**. Rio Claro, v. 27, n.47, dezembro 2013.

LOPES, C.E. Educação estatística no curso de licenciatura em matemática. **Boletim de Educação Matemática**. Rio Claro, v. 27, n. 47, p. 901-915, dezembro 2013.

LOPES, C. E.; PORCIÚNCULA, M.; SAMÁ, S. (Orgs.). **Perspectivas Para o Ensino e a Aprendizagem de Estatística e Probabilidade**. 1 ed. Campinas: Mercado de Letras, 2019, 317 p.

MANFREDO, E. C. G.; GONÇALVES, T. O.; LEVY, L. F. Formação Estatística de Professores que Ensinam Matemática nos Anos Iniciais da Educação Básica. *In: Anais da 8ª Conferência Interamericana de Educação Matemática*. Recife, 2011.

MOORE, D.S. Teaching statistics as a respectable subject. *In: GORDON, F.S. (Org.). Statistics for the twenty-first Century*. 1 ed. Washington, DC: The Mathematical Association of America, 1992, p. 14-25.

MOORE, D.S. (Org.). **The Basic Practice of Statistics**. 2 ed. New York: W. H. Freeman and Company, 2000.

MENEZES, M. B. de; SANTOS, M. C. dos. O saber escolar na perspectiva da Teoria Antropológica do Didático. *In: Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática - SIPEMAT*, v. 2, 2008, Recife. *Anais*. Universidade Federal de Pernambuco, Matemática Formal e Matemática não formal, Recife, 28 de julho a 1 de agosto de 2008.

MULLER, T. L. **Educação Financeira e Educação Estatística - Inflação de Preços**, 2018. 38f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas. Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora. 2018.

NEVES, L.M.W.; PRONKO, M.A.; MENDONÇA, S.R. Capital Cultural. *In: PEREIRA, I.B.; LIMA, J.C.F. (Orgs.). Dicionário da Educação Profissional em Saúde*. 2 ed. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2008, p. 61-66.

PERIN, A. P.; WODEWOTZKI, M.L.L. Contribuições da Modelagem Matemática para o desenvolvimento da literacia estatística: uma experiência em um curso superior tecnológico. **Revista Eletrônica de Matemática**. Florianópolis, v. 14, p. 1-20, novembro 2019.

PFANNKUCH, M.; WILD, C. Towards an Understanding of Statistical Thinking. *In: BEN-ZVI, Dani; GARFIELD, J.B. (Orgs.). The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking*. 1 ed. Amsterdã: Kluwer Academic Publishers, 2004, p. 17-46.

RUMSEY, D. J. Statistical Literacy as a Goal for Introductory Statistics Courses. **Journal of Statistics Education**. Raleigh, v. 10, n. 3, p. 1-12, 2002.

RUIZ-OLARRIA, A. **La Formacion Matematico-Didactica del Profesorado de Secundario**: De las Matematicas por Enseñar a las Matematicas para La Ensenanza. 2015. Tese (doutorado) - Universidad Autonoma de Madrid. Madrid, 2015.

RUIZ-OLARRIA, A.; BOSCH, M.; GASCON, J. Construcción de una praxeología para la enseñanza en la institución de formación del profesorado. **Educacion matematica**, v.31, n. 2, agosto 2019.

RUIZ -MUNZON, N. **La introduccion del algebra elemental y su desarrollo hacia la modelizacion funcional**. Tese (doutorado não publicado) – Universitat Autonoma de Barcelona. Barcelona, 2010.

REIS, A. S.; SILVA, M. D. B.; BUZA, R. G. C. O uso da história da ciência como estratégia metodológica para a aprendizagem do ensino de química e biologia na visão dos professores do ensino médio. **História da ciência e Ensino: construindo interfaces**. São Paulo, v.5, 2012.

RENAUX, C. D. **O uso de objetos de aprendizagem de estatística em curso de pedagogia: Algumas possibilidades e potencialidades**, 2017. 112 f. Dissertação (mestrado em Ciências e em Matemáticas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

ROMANOWSKI, J. P. **Formação e Profissionalização docente**. 1 ed. Curitiba: Editora Intersaberes, 2007, 208 p.

SAMÁ, S. Caminhos trilhados pelo GT12 nas pesquisas em Educação Estatística no Brasil, no período de 2016 a 2018. **Revista Eletrônica de Matemática**. Florianópolis, v. 14, p 1-18, 2019.

SAMÁ, S.; CAZORLA, I; E AMORIM, M. E. Metodologia Ativas no Ensino de Estatística nos Cursos de Licenciatura. *In*: LOPES, C.; PAVAN, A. (Orgs.). **Perspectivas para o ensino e a aprendizagem de Estatística e Probabilidade**. 1 ed. Campinas: Mercado de Letras, 2019, p. 195-220.

SANTOS, J. de A. dos; Freitas, A. L. C. de. Gamificação Aplicada a Educação: Um Mapeamento Sistemático da Literatura. **Revista Novas Tecnologias na Educação**. Porto Alegre, v. 15, n. 1, p. 190-196, 2017.

SANTOS, R. M. dos. Estado da arte e história da pesquisa em educação estatística em programas brasileiros de pós-graduação. 2015. 348 p.. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/305010>. Acesso em: 16 out. 2020.

SEDMEIER, P. **Improving Statistical Reasoning: Theoretical models and practical implication**. 1 ed. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 1999. 250 p.

SOARES, M. Letramento e Escolarização. *In*: RIBEIRO, V.M. (Org.). **Letramento no Brasil**. 2 ed. São Paulo: Global, 2004.

SILVA, A. M. **Educação Matemática, e suas Teorias em Desenvolvimento: perspectivas e articulações, a luz dos programas de pesquisas Lakatosiano**, 2021. 228

p. Tese (Instituto Educação Matemática e Científica) – Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, 2021.

SILVA, C. B. **Pensamento estatístico e raciocínio sobre variação**: um estudo com professores de matemática. 2007. 104 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

SILVA, L. B. **A estatística e a probabilidade nos currículos dos cursos de licenciatura em matemática no Brasil**, 2014. 129 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnologia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

SILVA, M. F. **Estudo da aprendizagem sobre variabilidade estatística: uma experiência de formação com futuros professores dos anos iniciais da Educação Básica**, 2017. 147 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2017

TARDIF, M.; LESSARD, C.; LAHAYE, L. Os professores face ao saber. Esboço de uma problemática do saber docente. **Teoria e educação**, Porto Alegre, n. 4, p. 214-233, 1991.

VILAS BÔAS, S. G., & Conti, K. C. (2018). Base Nacional Comum Curricular: um olhar para Estatística e Probabilidade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Ensino Em Revista**. Uberlândia, v. 25, n. 4, p. 984-1003, 2018.

WAINER, H. A study of Display Methods for NAEP Results: I. Tables. **Program Statistics Research. Technical: Report**. n. 95-1, p. 1-47, 1995.

WATSON, J. Assessing Statistical Thinking Using the Media, *In*: GAL, I. GARFIELD, j. (Org.). **The assessment challenge in statistics education**. Amsterdã: IOS Press and International Statistical Institute, 1997.

WILD, C. J.; PFANNKUCH, M. **Statistical thinking in empirical enquiry**. **International Statistical Review**, The Hague, The Netherlands, v. 67, n. 3, p. 223-265, dezembro 1999.

APÊNDICE

Apêndice A – Termo de Consentimento e Esclarecimento da Diretora

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Prezada Diretora

Vimos solicitar autorização para os Alunos do 1º ao 5º ano a participarem da pesquisa intitulada *EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES*, que tem como **objetivo**: Trabalhar Noções de Estatística e Probabilidade com formação de Professores dos anos iniciais na Turma de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagem da UFPA.

A pesquisa está sendo realizada pela discente do PPGDOC/UFPA, **Vera Débora Maciel Vilhena**, matrícula nº 201926870024 sob a supervisão e orientação do Professor **Dr. José Messildo Viana Nunes**. Para alcançar os objetivos do estudo serão realizadas fotos somente das mãos dos alunos executando as atividades, em todas as aulas do 1º ao 5ª ano da Escola Estadual do Ensino Fundamental Professora Celina Anglada, localizada na Travessa Liberado de Castro, S/N Bairro do Guamá, Belém/PA. Os dados de identificação serão confidenciais e os nomes preservados.

Os dados obtidos serão utilizados somente para este estudo, sendo os mesmos armazenados pelo pesquisador principal durante 5 (cinco) anos e após totalmente destruídos (conforme preconiza a Resolução nº466/2012).

A escola, e os alunos terão suas identidades preservadas, apenas os envolvidos na pesquisa terão acesso às atividades coletadas e somente os resultados de suas análises serão utilizados em congressos, atividades científicas e acadêmicas.

- ✓ Da garantia que não serão identificados os alunos quanto à divulgação dos resultados e que as informações serão utilizadas somente para fins científicos do presente projeto de pesquisa;
- ✓ Sobre o projeto de pesquisa e a forma como será conduzido. Em caso de dúvida ou novas perguntas poderei entrar em contato com a pesquisadora Vera Débora Maciel Vilhena - contato telefônico: (91) 987353238– e-mail:

veradeboraestatistica@gmail.com – End.: Passagem Diego, nº 308, Bairro: 40 horas, Município: Ananindeua.

Eu, _____
_____, Diretora da escola Professora Celina Anglada considero-me informada sobre a pesquisa e autorizo a participação dos alunos na mesma, consentindo que a coleta de dados seja realizada por meio da aplicação de atividades e que as respostas sejam utilizadas para análises e discussões de trabalhos acadêmicos e científicos.

Assinatura da Diretora

Assinatura da Pesquisadora

Assinatura do Orientador

Belém, _____ de _____ de 2019.

APÊNDICE

Apêndice B – Termo de Consentimento e Esclarecimento dos Discentes

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa de cunho acadêmico do Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Pará – PPGDOC/IEMCI/ UFPA, intitulada “Educação Estatística na Formação Inicial de Professores.” que tem como objetivo – Elaborar atividades de Estatística e Probabilidade para os anos iniciais segundo a Base Nacional Comum Curricular.

A pesquisa está sendo realizada pela discente do PPGDOC/UFPA, **Vera Débora Maciel Vilhena**, matrícula nº 201926870024 sob a supervisão e orientação do Professor **Dr. José Messildo Viana Nunes**. Para alcançar os objetivos do estudo será realizada uma gravação em vídeo e áudio em todas as aulas de Linguagem e Conhecimento IV (Noções de estatística) do curso da Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e Linguagem realizado no Prédio do Mirante na UFPA. Os dados de identificação serão confidenciais e os nomes preservados.

Os dados obtidos serão utilizados somente para este estudo, sendo os mesmos armazenados pelo pesquisador principal durante 5 (cinco) anos e após totalmente destruídos (conforme preconiza a Resolução nº466/2012).

Eu, _____ recebi as informações sobre os objetivos e a importância desta pesquisa de forma clara e concordo em participar do estudo. Declaro que também fui informado:

- ✓ Da garantia que não serei identificado quanto a divulgação dos resultados e que as informações serão utilizadas somente para fins científicos do presente projeto de pesquisa;
- ✓ Sobre o projeto de pesquisa e a forma como será conduzido. Em caso de dúvida ou novas perguntas poderei entrar em contato com a pesquisadora Vera Débora Maciel Vilhena - contato telefônico: (91) 987353238 – e-mail: veradeboraestatistica@gmail.com – End.: Passagem Diego, nº 308, Bairro: 40 horas, Município: Ananindeua.

Declaro que recebi cópia deste Termo de Consentimento Livre Esclarecido (02 laudas), ficando outra via com o pesquisador.

Assinatura do Participante

Assinatura da Pesquisadora

Belém, _____ de _____ de 2019.

APÊNDICE

Apêndice C – Tarefa da Rede Celpa (Rede Equatorial)

TAREFA

Um dos problemas enfrentados pela maioria dos usuários da cidade de Belém do Pará é a elevada taxa de energia a ser paga todos os meses para a Celpa (Centrais Elétricas do Pará). Como minimizar esse impacto em sua residência? Apresente uma solução.

- PROCEDIMENTOS PARA COLETA DOS DADOS NO SITE DA CELPA:

1. Acesse o site: www.celpa.com.br.
2. Clicar no Simulador de Consumo, que fica do lado direito da tela na parte de baixo como mostra a figura 1:



Fig. 1 celpa.com.br

3. No MENU ao lado esquerdo da tela clique:



SIMULADORES



CONSUMO DE ENERGIA

LEIA AS INSTRUÇÕES:

Faça a simulação do consumo dos seus equipamentos elétricos (geladeira, televisão, ar condicionado, etc.), baseado no tempo aproximado de utilização e na potência do equipamento.

O simulador indica as potências dos equipamentos, mas você pode alterar os valores de acordo com as informações especificadas no manual do fabricante ou na placa de identificação do equipamento.

Preencha as informações abaixo e faça a sua simulação.

- 1 - Clique nos cômodos da residência abaixo, para definir os seus equipamentos:

2 - Clique em um dos equipamentos elétricos, eletrônicos e eletrodomésticos do cômodo selecionado, para adicionar um item desse tipo e definir suas características e tempo de uso.

Observação: *O resultado apresentado é apenas uma estimativa, podendo haver diferença em relação ao seu consumo real, devido às características específicas de cada equipamento. Porém, tente chegar ao valor mais real possível, aquele que mais se aproxime do valor do consumo da sua residência.

Objetivo da atividade: Analisar o consumo de energia da residência dos alunos da Licenciatura Integrada no período de sete dias (uma semana) do mês de novembro de 2019, por meio de métodos estatísticos (gráficos e tabelas).

ORIENTAÇÕES DA ATIVIDADE

1. Coleta dos dados:
 1. Potência (W) do aparelho
 2. Nome do aparelho;
 3. Tempo de uso diário
 4. Quantidade de dias de uso mensal
 5. Valor de consumo de cada aparelho. (Quantidade do consumo (kWh) x preço);
2. Organizar os dados
3. Tratamento dos dados (métodos estatísticos);
4. Comparar os resultados com os colegas do mesmo grupo;
5. Apresentar os resultados em slides (no máximo 2);
6. Fazer um relatório da pesquisa com análise e interpretações dos dados e entregar na próxima aula.

Referências

DIEHL, C. A.; SOUZA, M. A.; DOMINGOS, L. E. C. O uso da estatística descritiva na pesquisa em custos: análise do XIV Congresso Brasileiro de Custos. Contexto, Porto Alegre, v. 7, n. 12, 2º semestre 2007.

Site: celpa.com.br

APÊNDICE

Apêndice D – Planejamento da aula da BNCC

TAREFA

Cronograma do Planejamento de aulas do mês de novembro /dezembro de 2019			
AULA	CONTEÚDO	MATERIAL	DATA
Nº 1 BASE COMUM CURRICULAR	<p>1º Ano - Noção de acaso; Leitura de tabelas e de gráficos de colunas simples; Coleta e organização de informações. Registros pessoais para comunicação de informações coletadas.</p> <p>2º Ano - Análise da ideia de aleatório em situações do cotidiano; Coleta, classificação e representação de dados em tabelas simples e de dupla entrada e em gráficos de colunas.</p> <p>3º Ano - Análise da ideia de acaso em situações do cotidiano: espaço amostral; Leitura, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada e gráficos de barras; Coleta, classificação e representação de dados referentes a variáveis categóricas, por meio de tabelas e gráficos.</p>	Computador, retroprojeter, quadro magnético, etc.	31.10.19
Nº 2 BASE COMUM CURRICULAR E OFICINA DE ESTATISTICA	<p>4º Ano: Análise de chances de eventos aleatórios. Identificar, entre eventos aleatórios cotidianos, aqueles; Leitura, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e colunas e gráficos pictóricos; Diferenciação entre variáveis categóricas e variáveis numéricas. Coleta, classificação e representação de dados de pesquisa realizada.</p> <p>5º Ano: Espaço amostral: análise de chances de eventos aleatórios; Cálculo de probabilidade de eventos equiprováveis; Leitura, coleta, classificação interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, gráfico de colunas agrupadas, gráficos pictóricos e gráfico de linhas.</p> <p>CONSTRUÇÃO DE GRAFICOS E TABELAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tipos de variáveis; 2. Medidas de posição; 3. Organização e representações de dados. 	Computador, retroprojeter, quadro magnético, etc.	07.10.19
Nº 3 OFICINA DE ESTATISTICA E PROBABILIDADE	<ol style="list-style-type: none"> 1. REPRESENTAÇÕES DE TABELAS, GRÁFICOS E QUADRO: <ol style="list-style-type: none"> a) Tipos de gráficos, elementos de um gráfico etc. b) Modelos de Tabelas, elementos da tabela. c) Modelo de Quadro, elementos de um quadro. d) LETRAMENTO E ALFABETIZAÇÃO ESTATISTICA 	Computador, retroprojeter, quadro magnético, régua,	14.11.19
Nº 4 CONSTRUÇÃO DE ATIVIDADES DE ESTATISTICA E PROBABILIDA NOS ANOS INICIAS SEGUNDO A BNCC	<p>ATIVIDADES EM GRUPO: Cada grupo vai elabora pelo menos uma atividade de dois anos diferentes.</p> <p>- Analisar os livros didáticos do primeiro ao quinto ano de matemática, para verificar se está de acordo com a BNCC as atividades de estatística e probabilidade proposta pelos autores do livro.</p> <p>- Elaborar atividades para os anos iniciais de estatística e probabilidade segundo a BNCC.</p> <p>- TEXTOS DE APOIO: “Base Nacional Comum Curricular: um olhar para Estatística e Probabilidade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental ” de Sandra Gonçalves, Vilas Bôas e Keli Cristina Conti. Ano 2018</p>	LIVRO DIDATICO DE MATEMATICA DOS ANOS INICIAS PAPEL, CANETA ETC.	21.11.19

<p>Nº 5 CONSTRUÇÃO DE ATIVIDADES DE ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE NOS ANOS INICIAIS SEGUNDO A BNCC</p>	<p>CONTINUAÇÃO DAS TIVIDADES EM GRUPO: Cada grupo vai elabora pelo menos uma atividade para completar os cinco anos do ENSINO FUNDAMENTAL I.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analisar os livros didáticos do primeiro ao quinto ano de matemática, para verificar se estão de acordo com a BNCC as atividades proposta pelos autores do livro. - Elaborar atividades para os anos iniciais de estatística e probabilidade segundo a BNCC. <p>- TEXTOS DE APOIO: “Base Nacional Comum Curricular: um olhar para Estatística e Probabilidade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental ” de Sandra Gonçalves, Vilas Bôas e Keli Cristina Conti. Ano 2018</p>	<p>LIVRO DIDATICO DE MATEMATICA DOS ANOS INICIAS PAPEL, CANETA ETC.</p>	<p>28.11.19</p>
<p>Nº 6 Socialização das atividades</p>	<p>A APRESENTAÇÃO DAS ATIVIDADES DOS GRUPOS A E B.</p>	<p>Computador, retroprojeter, quadro magnético, etc.</p>	<p>05.12.19</p>
<p>Nº 7 Socialização das atividades</p>	<p>A APRESENTAÇÃO DAS ATIVIDADES DOS GRUPOS: C, D E E.</p>	<p>Computador, retroprojeter, quadro magnético, etc.</p>	<p>12.12.19</p>
<p>Nº 8 Socialização das atividades</p>	<p>REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES NA SALA DE AULA COM OS ALUNOS DOS ANOS INICIAIS.</p> <p>ESCOLA:</p>	<p>Computador, retroprojeter, quadro magnético, régua, papel A4, lápis de cor, tampinha de garrafa, pau de churrasco, vara de miriti etc.</p>	<p>19.12.19</p>

APÊNDICE

Apêndice E – PROGRAMAÇÃO DO PLANO DE AULA

PRIMEIRO ANO

1ª ATIVIDADE

Noções de acaso (EF01MA20) – Classificar eventos envolvendo a aleatoriedade, tais como “acontecerá com certeza”, “talvez aconteça” e “é impossível de acontecer” em situação do cotidiano.

Objetivo Específico: Identificar quais as chances de um evento que com certeza irá acontecer e justificar o motivo.

Propósito: Fazer um diagnóstico com a turma. Ou seja, escrever o objetivo da aula na lousa, em seguida leia para os alunos, questione-os sobre o que eles entenderam. Dividir o objetivo com as crianças significa compartilhar o processo de ensino com eles, ou seja, considerá-los sujeitos de sua aprendizagem. Depois fazer perguntas como: O que entenderem do objetivo lido para vocês? O que acreditam que poderão aprender? Alguma palavra lida lembra algo do que já ouviu falar?

Orientação: Questionar os alunos sobre o que eles entendem ser “uma situação certa de acontecer”, ou seja, algo que tenham certeza de acontecer, a partir disso elabore uma lista de situação que são certas de acontecer,

- **Recurso necessário:** Folha de papel A4 branca; Atividades impressas em folhas;

- Tempo sugerido: 45 minutos cada aula

2ª ATIVIDADES (1º ANO)

Gráficos e Tabelas de Coluna simples (EF01MA20): Organizar, ler e localizar dados em textos, tabelas e gráficos.

Objetivo específico: Inferir dados de pesquisa, buscando pistas no enunciado do problema e nas informações da tabela.

- **Recursos necessários:** folha de papel A4 branca, atividades impressas em folhas, coladas no caderno ou não, cartolina, lápis e borracha.

- Tempo sugerido: 45 minutos cada aula

SEGUNDO ANO

1ª ATIVIDADE (2º ANO)

(EF02MA22) Comparar informações de pesquisas apresentadas por meio de tabelas de dupla entrada e em gráficos de colunas simples ou barras, para melhor compreender aspectos da realidade próxima.

Objetivos específicos

Criar critérios para classificar dados de uma pesquisa estatística, organizando os dados em uma tabela de dupla entrada.

Conceito-chave

Classificação de dados em pesquisa estatística.

Recursos necessários

Nesta aula, o professor se utilizará dos seguintes materiais: atividades impressas para o aluno; atividade principal, complementares e raios-X, lousa, giz branco e colorido, projetor multimídia, notebook.

Tempo sugerido: 45 minutos.

Orientação: Professor, sugerimos que deixe visível para as crianças o objetivo da aula. Leia para todos.

Propósito: Apresentar o objetivo da aula.

Discuta com a turma:

- Como você decide o que irá colocar em sua mochila para vir à escola?

2ª ATIVIDADE (2º ANO)

EF02MA23 - Realizar pesquisa em universo de até 30 elementos, escolhendo até três variáveis categóricas de seu interesse, organizando os dados coletados em listas, tabelas e gráficos de colunas simples.

Objetivos específicos

Participar de pesquisa de coleta de dados, identificando um problema, organizando os dados coletados.

Conceito-chave

Etapas da pesquisa.

Lista de conhecimentos que a turma deve dominar

Realizar pesquisa, envolvendo até duas variáveis categóricas de seu interesse e universo de até 30 elementos, e organizar dados por meio de representações pessoais.

Recursos necessários

- Atividades impressas para o aluno,
- Quadro,
- Giz branco e colorido,
- Projetor multimídia e notebook.

Tempo Sugerido: 45 minutos.

Orientação: sugerimos que deixe visível para as crianças o objetivo da aula. Leia para todos.

Propósito: Apresentar o objetivo da aula.

Discuta com a turma:

- Vocês sabem o que é uma pesquisa?
- Já participaram de uma?
- Como organizaram os dados coletados?

TERCEIRO ANO

1ª ATIVIDADE (3º ANO)

(EF03MA26 EF0327) Coleta, classificação, organização e representação de dados em tabelas de dupla entrada e gráficos em barras verticais e horizontais (variáveis categóricas; legenda; título; fonte de dados; elementos de uma tabela; eixos de dados).

Objetivos específicos: Classificar dados de pesquisa e representar em tabelas simples comunicando suas compreensões com argumentação própria.

Conceito-chave

Classificação de dados de pesquisas e representação em tabela simples.

Conhecimentos prévios: Conhecer tabelas simples e suas propriedades (colunas, linhas, variáveis).

Tempo Sugerido: 45 minutos.

Recursos necessários: Retroprojektor ou projetor multimídia; cópias da atividade principal, atividade complementar e atividade de raios-X; flipchart ou cartolina na lousa para anotar as diferentes soluções; folha pautada, sulfite ou caderno para registro das soluções.

2ª ATIVIDADE (3º ANO)

(EF03MA26 EF0327) Coleta, classificação, organização e representação de dados em tabelas de dupla entrada e gráficos em barras verticais e horizontais (variáveis categóricas; legenda; título; fonte de dados; elementos de uma tabela; eixos de dados).

Objetivos específicos: Representar dados em gráfico comunicando suas compreensões com linguagem adequada (variáveis categóricas; legenda; título; fonte de dados; eixos de dados).

Conceito - chave: Representar dados em gráfico e interpretá-lo.

Conhecimentos prévios: Reconhecer os elementos do gráfico de barras (variáveis categóricas, legenda, título, fonte de dados, eixos dos dados).

Tempo Sugerido: 45 minutos.

Recursos necessários: retroprojektor ou projetor multimídia; cópias da atividade principal, atividade complementar e atividade de raios-X; flipchart ou cartolina na lousa para anotar as diferentes soluções; folha pautada, sulfite ou caderno para registro das soluções. tampinhas de garrafa pet nas cores: amarelas, verdes, vermelhas e azuis.

QUARTO ANO

1ª ATIVIDADE (4º ANO)

(EF04MA26) Identificar, entre eventos aleatórios cotidianos, aqueles que têm maior chance de ocorrência, reconhecendo características de resultados mais prováveis, sem utilizar frações.

Objetivo específico: Ampliar a noção de aleatoriedade, através da análise de possibilidades de ocorrência em eventos aleatórios.

Conceito-chave: Aleatoriedade

Tempo Sugerido: 45 minutos.

Recursos necessários: dois dados: Papel; Lápis; Borracha; Quadro; Atividades projetadas em formato de slides ou impressas.

2ª ATIVIDADE (4º ANO)

EF04MA27 - Analisar dados apresentados em tabelas simples ou de dupla entrada e em gráficos de colunas ou pictóricos, com base em informações das diferentes áreas do conhecimento, e produzir texto com a síntese de sua análise. EF04MA28 - Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas e organizar dados coletados por meio de tabelas e gráficos de colunas simples ou agrupadas, com e sem uso de tecnologias digitais.

Objetivo específico: Organizar dados em tabelas de dupla entrada e em gráfico de colunas múltiplas

Conceito-chave: Gráfico de barras.

Recursos necessários: Papel Lápis Borracha Régua Lousa Atividades projetadas em formato de slides ou impressas.

Tempo Sugerido: 45 minutos.

Orientações: Professor lembre com os alunos o que a vem a ser uma pesquisa na estatística, recordando termos como variáveis, população. Questione-os a respeito das formas de organizar o resultado de uma pesquisa, que permitem o entendimento das informações e dos resultados, por exemplo, quando colocamos dados em tabelas. Nos slides seguintes do aquecimento, temos uma situação de menor complexidade, mais que trará a turma uma ideia inicial do gráfico de barras. Na situação está representada uma pesquisa simples em sala de aula, em que os resultados foram apresentados em uma tabela. Na sequência os alunos terão um gráfico parcialmente preenchido, em que deverão completá-lo. Professor, você poderá completar o gráfico com a turma reproduzindo-o em lousa, ou pedindo para que transponham a situação para o caderno, ou poderá entregar impresso. Pergunte aos alunos se já viram essa forma de representação de informações, deixe que exponham suas experiências. Explique à turma que a figura é um gráfico de

barras, este mostra informações sobre categorias diferentes, e o comprimento de cada barra representa um número. Peça que pensem de que maneira podem completar as informações faltantes.

QUINTO ANO

1ª ATIVIDADE (5º ANO)

(EF05MA22) Apresentar todos os possíveis resultados de um experimento aleatório, estimando se esses resultados são igualmente prováveis ou não.

Objetivos específicos: Ampliar a ideia de espaço amostral por meio de experimento aleatório. Determinar o espaço amostral de um experimento.

Conceito-chave: Espaço amostral.

Tempo Sugerido: 45 minutos.

Recursos necessários: Dados, moedas e projetor de slides.

Orientações: Inicie a aula lendo com os alunos a projeção. Pergunte a eles se já viveram situações de decisão como essa e se conhecem a forma de escolha por cara ou coroa. Peça para que relembrem esse processo e expliquem como ocorre a dinâmica da disputa. Tenha em mãos moedas (ao menos uma moeda) para ilustrar as explicações reveladas pelos alunos. Pergunte também se há como ter certeza de quem irá vencer e incentive a troca de informações sobre isso entre os colegas. Conduza as discussões para que os alunos percebam que neste jogo as possibilidades são equiprováveis (chances iguais) e que não há relação com sorte- veja algumas possíveis intervenções para essa situação. Faça um comparativo dessas observações com alternativas possivelmente apontadas pelos alunos (par ou ímpar, zero ou um, etc.).

2ª ATIVIDADE (5º ANO)

(EF05MA24) Interpretar dados estatísticos apresentados em textos, tabelas e gráficos (colunas ou linhas), referentes a outras áreas do conhecimento ou a outros contextos, como saúde e trânsito, e produzir textos com o objetivo de sintetizar conclusões.

Objetivos específicos: Iniciar o desenvolvimento de uma pesquisa estatística, construindo instrumentos de coleta e definindo um tratamento estatístico para os dados.

Conceito-chave: Pesquisa estatística.

Tempo Sugerido: 45 minutos.

Orientações: Apresente a situação e peça que os estudantes pensem nas possibilidades de resposta a esta questão. Converse com seus alunos sobre o uso pesquisas em diversas áreas que buscam sempre levantar informações para conhecer algum aspecto da sociedade e suas atividades. Discuta sobre quais são as etapas desse processo, e de que forma as pesquisas são apresentadas. Propósito: Auxiliar os alunos identificar questionamentos de pesquisa e suas etapas de execução. Discuta com a turma: Para realizar a pesquisa será necessário elaborar questões abertas ou fechadas? Além do tipo de aparelho que usam para acessar a internet, o que é necessário levantar nessa pesquisa? Que outras questões podem ser elaboradas para complementar a pesquisa? Você tem contato com resultados de pesquisas? Como? Por meio de que formas de divulgação?

Atividade complementar do 5º ano

(EF05MA25) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, organizar dados coletados por meio de tabelas, gráficos de colunas, pictóricos e de linhas, com e sem uso de tecnologias digitais, e apresentar texto escrito sobre a finalidade da pesquisa e a síntese dos resultados.

Objetivos específicos: Realizar coleta de dados e tratamento da informação por meio de representação gráfica e tabela de dupla entrada.

Conceito-chave: Pesquisa estatística e tratamento dos dados.

Recursos necessários: Lápis, papel e projetor de slides.

Tempo Sugerido: 45 minutos.

Conhecimentos que a turma deve dominar: Noções de pesquisa estatística.

Orientações: Discuta com a turma quais os procedimentos que devem ser feitos após o levantamento de dados de uma pesquisa e quais as ideias da turma em relação à organização dos dados obtidos. Faça questionamentos sobre situações de pesquisa já vivenciadas pelos alunos e as formas de registro e síntese das informações realizadas. Você pode registrar as ideias levantadas pela turma na lousa, de modo que possam ser utilizadas

como sugestões para o desenvolvimento da aula. Propósito: Identificar diferentes formas de tratar dados de pesquisas estatísticas. Discuta com a turma: De que forma podemos agrupar as respostas? Quais as formas de representação de dados de pesquisa que você conhece? Por que devemos sintetizar as informações de uma pesquisa?

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. LEI nº 9304. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Capítulo II, Seção V. Brasília, 1996. Disponível: <http://www.planalto.gov.br> acesso em 24/11/19.

Mestranda Vera Debora Maciel Vilhena

Orientador Professor Dr. José Messildo Viana Nunes

Belém, ____ de _____ de 2019.

APÊNDICE

Apêndice F – **SOBRE O CURSO DE GRADUAÇÃO DO IEMCI**

LICENCIATURA INTEGRADA EM CIÊNCIAS, MATEMÁTICA E LINGUAGEM

O Instituto de Educação Matemática e Científica possui um curso de graduação em Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e Linguagens para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Criado no ano de 2008.

No que tange à formação geral pretende promover ‘iniciação acadêmica e científica’ aos futuros professores dos anos iniciais do ensino fundamental, mediante a abordagem interdisciplinar de questões abrangentes e fundamentais de conhecimento científico e social. Ao mesmo tempo, planeja-se criar um ambiente de estudos e de debates sobre a realidade contemporânea – incluída imprescindivelmente na formação docente – e, em particular, sobre o contexto sociocultural do Estado do Pará, da Região de inserção da UFPA e, especialmente, da Região Amazônica.

O curso é o primeiro dessa modalidade no Brasil e trata-se de uma inovação que visa a melhoria da Educação Básica, por meio da inserção de professores com formação acadêmica diferenciada. A elaboração da estrutura curricular da LIECML levou em consideração resultados de pesquisas educacionais sobre problemas de ensino-aprendizagem de Ciências, Matemática e Língua materna recentemente desenvolvidas.

Assista ao vídeo documentário sobre a criação do Curso de Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e Linguagens (LIECML) da Universidade Federal do Pará (UFPA). Esta é uma produção **do Projeto ANIME CIÊNCIA/IEMCI/UFPA** (Setembro de 2016) - Link: <https://www.youtube.com/watch?v=XvppFwqP4qM>

O curso Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e Linguagens concluiu uma turma em Ponta de Pedras – Marajó – Pará. A iniciativa teve apoio da Fundação Carlos Chagas e formou 38, dos 40 aprovados no vestibular, em 4 anos de duração. Assista o documentário da Academia Amazônia sobre o assunto. Vídeo produzido em Abril de 2016.

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=2aoGBvKcLnA>

Licenciatura Integrada recebe homenagem da segunda turma de formandos – ingressantes da Turma 2011 – produção de 2015. Trata-se da aula da saudade!

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=q9ZLJtUvxzs>

Para maiores informações, consultar www.femci.ufpa.br

1º e 2º
ano

PRODUTO EDUCACIONAL

Ensino Fundamental - Anos Iniciais



VERA DÉBORA MACIEL VILHENA

Portfólio Didático

Noções de Estatística e Probabilidade



BASEADO NA BASE COMUM
CURRICULAR - BNCC

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO
EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – MESTRADO PROFISSIONAL**

Vera Debora Maciel Vilhena
Orientador: Prof. Dr. José Messildo

Belém - 2021

Sumário

APRESENTAÇÃO.....	04
UMA BREVE CONTITUIÇÃO DO PORTFÓLIO DIDÁTICO.....	06
POR QUE ABORDAR NOÇÕES DE ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE NAS TAREFAS DO PORTFÓLIO?.....	07
NOÇÕES DE ACASO.....	08
COLETA E ORGANIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES	14
ANÁLISE DE IDÉIAS ALEATÓRIAS.....	20
GRÁFICOS PICTÓRICOS E TABELAS SIMPLES.....	28
ATIVIDADE EXTRA DO 2º ANO.....	34
AVALIAÇÃO.....	35
CONCLUSÃO.....	35
BIBLIOGRAFIA.....	35

APRESENTAÇÃO

Caro professor, este trabalho configura-se em um Portfólio Didático, que foi desenvolvido com os alunos da graduação na formação de professores do 1º ao 2º ano, com propósito de favorecer a Noção de conceitos referente a Estatística e Probabilidade. Tal portfólio, corresponde a um produto educacional denominado Portfólio Didático para o Ensino de Noções de Estatística e Probabilidade na formação de Professores.

O **Produto** é fruto da pesquisa de mestrado intitulada - *Noções de Estatística e Probabilidade na construção de portfólio como dispositivo didático*.

A partir da valida-

ção do Portfólio Didático constatamos que propor atividades com material concreto pode favorecer o Ensino de Noções de Estatística e Probabilidade, bem como realizar tarefas voltadas à cultura do aluno, ou seja, para sua região, nesse caso, do Estado do Pará.

Esses resultados nos permitiram a materialização deste produto educacional organizado em três tópicos: construção do Portfólio Didático; aspectos relevantes para o desenvolvimento do Portfólio; e as atividades que compõem este Portfólio com seus respectivos títulos, objetivos, materiais utilizados, procedimentos e algumas orientações para professores.

Para construir este produto nos apoiamos em algumas referências para tratar a Noção de Estatística e Probabilidade como: Batanero(2015); Gal (2004); Coutinho(2019); Cazorla (2017); Burgess (2009); Lopes (2008, 2010 e 2013); Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011), entre outros. Quanto a concepção e desenvolvimento do Portfólio Didático nos ancoramos na Teoria da Situação Didática defendida por Ladage e Chevallard (2010). Entretanto, professor, faremos um breve apanhado dessas referências para que você compreenda o processo de construção.

Nessa perspectiva, apresentamos uma

proposta que direcione e auxilie você, professor, em suas aulas, considerando a realidade de sua turma, além de oportunizar situações de ensino que favoreçam aos seus alunos uma participação mais ativa no processo de constru-

ção do seu conhecimento sobre Noção de Estatística e Probabilidade.

Sendo assim, esperamos que este produto possa ampliar seu olhar docente a respeito do ensino de conteúdo Estatístico e de Probabilidade e na

sua organização para abordá-los.

- Vera Debora Maciel Villhe-
na (Mestranda)



Fonte: VDMV (2020)

Portfólio Didático (LADAGE E CHEVALLARD, 2010)



Fonte: VDMV (2020)

Na teoria antropológica educacional, o portfólio é, como o notebook, o manual, o diário, armário de arquivos ou spicilege, um tipo de *dispositivo*.

Um dispositivo é o que, em associação com certos tipos de **gestos** (realizados neste dispositivo), com-

põem uma **técnica**.

Esses tipos de “Os gestos”, portanto, respondem à pergunta: como usamos dispositivos desse tipo? Mas ele não basta responder *formalmente* a essa pergunta: você ainda precisa saber que *tipo de tarefas* que essa técnica deve servir, ou seja, qual *função* esse dispositivo deve permitir assumir?. (LADAGE E CHEVALLARD,2010).

O nosso produto educacional tentou corresponder a essas dicas apresentadas pelos autores Ladagem e Chevallard (2010) e as propostas apresentadas na Base Comum Curricular (documento elaborado para orientar o ensino no Brasil).

A seguir apresentaremos a estrutura do Portfólio didático:

Uma breve constituição do Portfólio Didático

Este PORTFOLIO DIDÁTICO apresenta as atividades desenvolvidas pelos alunos da Licenciatura Integrada em Educação, Ciências, Matemática e Linguagem da Universidade Federal do Pará, a aplicação das atividades em uma escola dos anos iniciais.

Para o desenvolvimento dessas atividades os discentes tiveram como base as atividades de Noções de Estatística e Probabilidade do site da Nova Escola (www.novaescola.org.br/plano-de-aulaestatisticaeprobabilidade) e os objetos de conhecimentos e

habilidades da Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017). A BNCC estabelece os direitos, os conhecimentos, as competências e os objetivos de aprendizagem para todas as crianças e adolescentes brasileiros desde a Educação Infantil até o Ensino Médio. Ela está prevista na Constituição Brasileira, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) e no Plano Nacional de Educação (PNE). É um documento norma-

tivo, uma política do Estado brasileiro.

As atividades foram adaptadas para a região de Belém do Pará. Foram desenvolvidas vinte e cinco atividades, porém apresentaremos apenas quatro atividades, sendo duas do primeiro ano e duas do segundo ano de escolaridade do Ensino Fundamental I. Importante destacar que todas foram analisadas para compor o Produto de Pesquisa, que é o “Portfólio Como Dispositivo Didático”. E também foram analisadas as praxeologias de compreensão gráficas e tabulares como mostrado no Quadro 01.

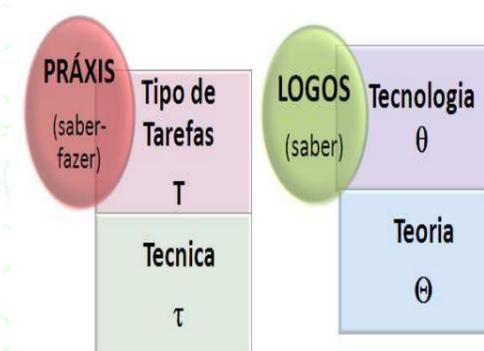
Descrição	Autores	Tipo
Níveis de Compreensão gráfica	Curcio (1999)	-Leitura dos dados -Leitura entre os dados -Leitura além dos dados
Níveis de Compreensão tabular	Wainer (1995)	Elementos Intremediário e Avançado
Tipos de pensamento probabilístico	Torres et al (2015)	-Intuitivo -Classico -Frequentista -Subjetivo
Letramento Estatístico	Gal(2002)	-Saber como os dados são necessário e como são produzidos - Familiaridade com conceitos básicos e ideias relacionadas com a estatística - Familiaridade com exibições gráficas e tabulares e suas interpretações - Compreensão noções básicas de probabilidade

Para essas análises dos blocos técnicos - práticos e tecnológicos utilizamos a Organização

Praxeológica (OP), proposta por Chevallard (1999).

Segundo Chevallard (1999) as praxeologias constituem o conjunto das práticas imprimidas no desenvolvimento da produção de uma atividade matemática, e é simbolizada pelas seguintes notações [T, r, θ , Θ] respectivamente correspondentes a figura 1:

Figura 1 – Organização Praxeológica de Chevallard (1999).



Fonte: Autora (2029), baseado em Chevallard (1999)

Práxis (saber-fazer): Tarefa (T) é a ação ou o que é para ser realizado em uma atividade, e a Técnica (τ) que são os meios que levam a execução da ação. **Logos** (saber): Tecnologia (θ) que são as propriedades que justificam e explicam os encadeamentos de etapas que vão construir a técnica, e a Teoria (Θ) que é a justificativa das tecnologias utilizadas.

Materiais concretos utilizado nas tarefas



Figura 2—Material concreto ABACO
Fonte: Autora (2020)



Figuras 3— Grau de satisfação
Fonte: Autora (2020)



Figuras 4— tipo de brincadeiras
Fonte: Autora (2020)

Por que abordar Noções de Estatística e Probabilidade nas Tarefas do Portfólio Didático?

De acordo com a Base Comum Curricular a incerteza e o tratamento de dados são estudados na unidade temática Probabilidade e Estatística. Ela propõe a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos. (Brasil, 2017)

A seguir apresentaremos as quatro tarefas do 1º e 2º ano do Ensino Fundamental sobre Noções de Estatística e Probabilidade que compõem o portfólio didático.



Abertura

Esta cena de abertura mostra parte de uma sala de aula do 1º ano onde foi realizada a atividade, ministrada por uma Mestranda e quatro Alunas da Licenciatura Integrada do curso de graduação do Instituto de Educação Científica da UFPA.

- Objeto do Conhecimento da atividade: Noções de acaso

- Habilidade da BNCC abordada nesta atividade: (EF01MA20) Classificar eventos envolvendo o acaso, tais como é “possível” e “Impossível” de acontecer, em situação do cotidiano.

PROCEEDIMENTOS DA ATIVIDADE DE PROBABILIDADE DO 1º ANO:

1. Plano de Aula

Objetivo da atividade é identificar quais as chances de um evento que com certeza irá acontecer.

a) Propósito: Fazer um diagnóstico com a turma. Ou seja, escrever o objetivo da aula na lousa, em seguida leia sobre o que eles entenderam.

Continuação do Plano de Aula

O que entenderam do objetivo lido para vocês? O que acreditam que poderão aprender? Alguma palavra lida lembra algo do que já ouviram falar?

b) Recurso necessário: Folha de papel A4 branca; Atividades impressas em folhas; quadro branco e pincel.

- Tempo sugerido: 45 minutos cada aula

c) Orientação: Questionar os alunos sobre o que eles entendem ser “uma situação certa de acontecer”, ou seja, algo que tenham certeza de acontecer, a partir disso elabore uma lista de situação que são certas de acontecer.

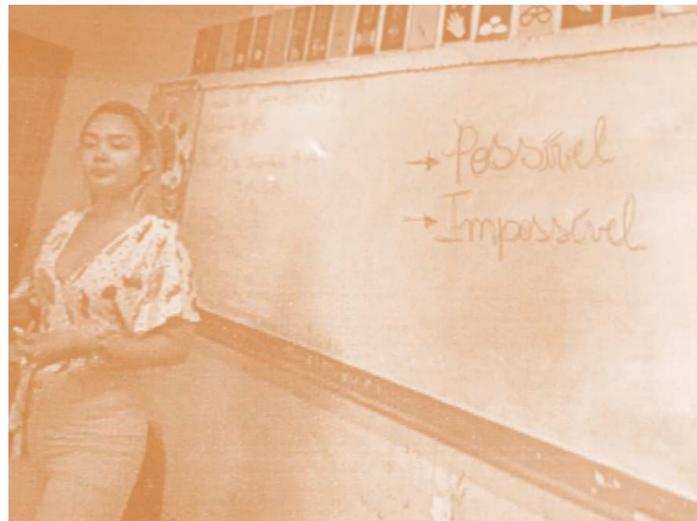
d) Praxeologia: Identificar o tipo de Tarefa (**T**), Técnica (**τ**), o discurso Tecnológico (**Θ**) e a Teoria (**Θ**) na atividade proposta de noções de acaso.

e) Identificar se o tipo de **pensamento Probabilístico** é Intuitivo, clássico, frequência, ou subjetivo.

Em seguida mostraremos na prática como foram realizadas as atividades com os alunos do primeiro ano.

Para iniciar a Atividade

Figura 5 - Foto da Aluna da Graduação do IEMCI/UFPA



Fonte: VDMV (2019)

A Figura 5 mostra uma das aluna da licenciatura integrada iniciando a atividade. A aluna da graduação iniciou a atividade perguntando se os alunos sabem o que quer dizer “possível” e o que quer dizer “impossível”? (áudio). Depois esperou que as crianças levantassem a hipótese sobre os significados destas palavras. Após discutir com eles o significado das palavras começou a propor situações em que eles dirão se é “possível” ou “impossível” acontecer: - É possível que na rua vocês vejam cachorros caminhando?; É possível que na rua vocês vejam dinossauro caminhando?. No discurso com a turma teve algumas sugestões de perguntas, depois deixou que as crianças proponham situações e perguntem para os colegas de classe, pois, assim eles discutiram as possibilidades e impossibilidades de cada evento com seus próprios exemplos inerentes ao universo infantil.

Noções de acaso



Você sabe o que significa as palavras Possível e Impossível?

1 Das frases abaixo, quais são possíveis e impossíveis de acontecer? Escreva sua resposta.

a) Eu colocar bastante farinha no **açaí** e não “tufar” a farinha?



b) Cair uma **jaca** da goiabeira?



c) O **Boto** viver fora d'água?



d) Eu ir à praia do **Outeiro** e não tomar banho?



e) O céu nublado e não **chover** em Belém?



Açaí: Fruta regional de cor roxa
Jaca: Fruta regional
Boto: Golfinho da Amazônia
Praia de Outeiro: Praia Regional do Pará
Chuva: fenômeno meteorológico constante em Belém.

As praxeologia existente na Atividade

- **Tipo de tarefa (T)** : Identificar noções de acaso;
- **Tipo de tarefa (T1)**: observar as figuras e identificar nas frases as situações de acaso
- **Tarefas t pertencente a T1**: são todas as perguntas:
 - t1: a) Eu colocar bastante farinha no açai e não “tufar” a farinha?
 - t2: b) Cair uma Jaca da goiabeira?
 - t3: c) O Boto viver fora d’água?
 - t4: d) Eu ir à praia de outeiro e não tomar banho?
 - t5: e) O céu nublado e não chover em Belém?
- **Técnica (τ)** utilizada para resolver a tarefa T: Primeiro os alunos da Graduação fizeram um diagnostico com os alunos do 1º ano, para saber se eles conhecem ou já ouviram falar nos alimentos, frutas e animais citados na questão da figura 6.

Figura 6 - Foto do aluno do 1º ano analisando as figuras



Fonte: VDMV (2029)

Continuação

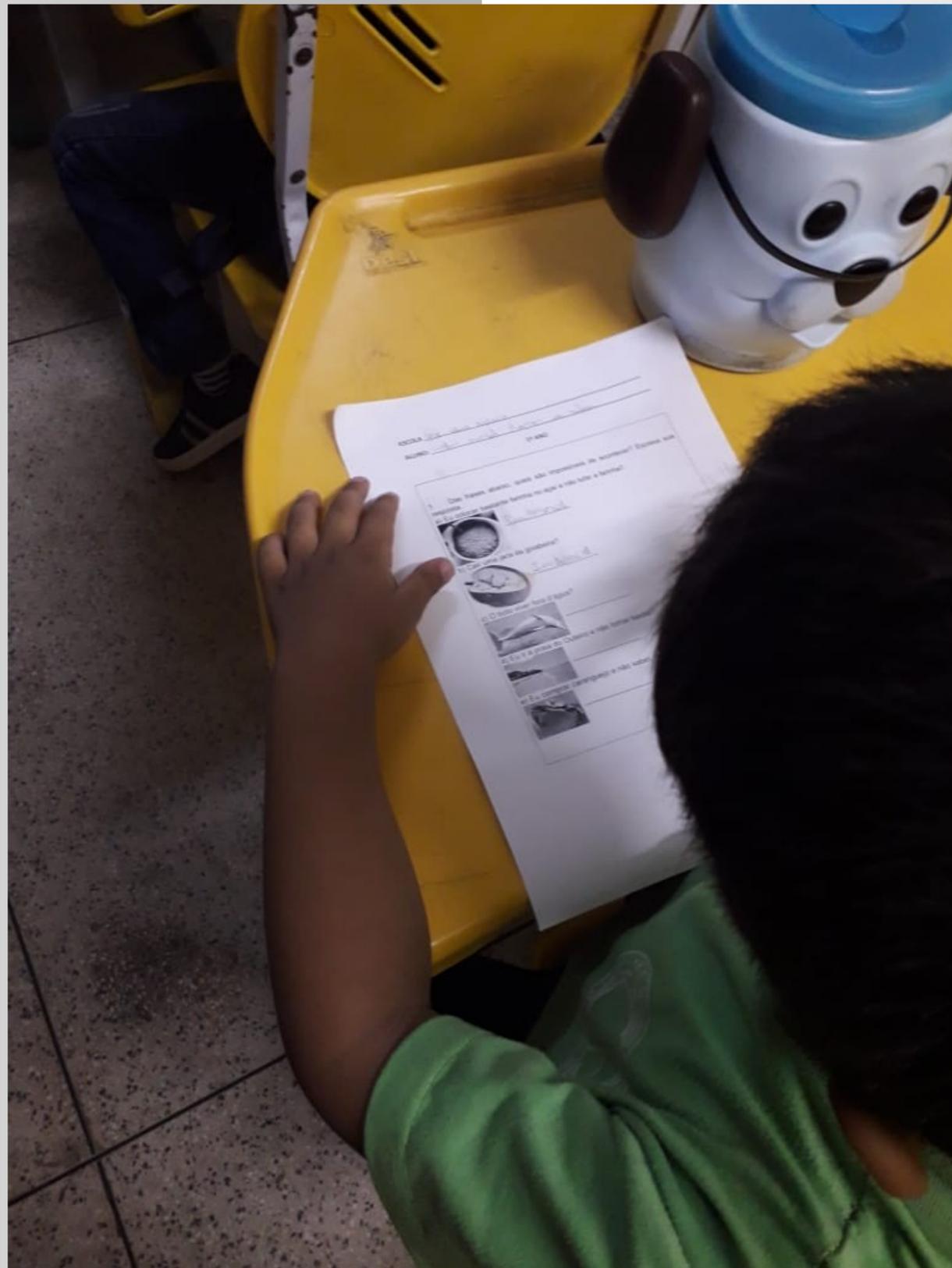
E a partir do que os alunos já conheciam, as alunas da graduação deram início aos questionamentos. *Vocês acham que colocando farinha no açaí é “possível” ou “impossível” tufar? Por que?* Nesse caso o aluno deverá ter o conhecimento de que a farinha de mandioca é um alimento que aumenta de volume em com esse contato. Que a goiabeira é a árvore da goiaba; que o boto é um mamífero que vive na água; que Outeiro é um distrito de Belém que tem várias praias para banho; que o céu nublado é sinal de muita chuva em Belém.

Figura 7 - Foto da aluna da graduação auxiliando a aluna do 1º ano



Fonte: VDMV (2019)

Observação: Como alguns alunos ainda tinham dificuldades de escrita, as alunas da graduação tiveram que auxiliar individualmente os mesmos na atividade. Figuras 7 e 8.



Continuação da atividade

Figura 8 - Foto da aluna da graduação auxiliando a aluna do 1º ano



Fonte: VDMV(2029)

O professor e o aluno tem que ter o conhecimento do **Discurso da Tecnologia q** relativo a identificação do que é possível e não possível; e a **Teoria Q** está associado a situações problemas que envolvam as ideias de chance e de possibilidade de algo ocorrer e/ou de algo não ocorrer.

Tipo de **pensamento probabilístico** que o aluno deve possuir ao realizar a atividade: É o pensamento **Intuitivo**, porque segundo Torres et al (2015) nesta abordagem várias expressões linguísticas são usadas para se referir a essas comparações: "mais provável", "muito provável". Em alguns casos, eles são ordenados por sua mais alta plausibilidade e quantificam apenas em casos simples, sem formalismo matemático.

A seguir a abertura da segunda atividade do primeiro ano:

Coleta e organização de informações

Abertura

Esta cena de abertura mostra parte uma sala de aula do 1º ano onde foi realizada a atividade com material concreto ábaco para representar um gráfico, a aula foi ministrada por uma Mestranda e quatro Alunas da Licenciatura Integrada do curso de graduação do Instituto de Educação Científica da UFPA.

- **Objeto do conhecimento da atividade:** Coleta e organização de informações. Leitura de tabelas e de gráficos de coluna simples.

- **Habilidade da BNCC abordada nesta atividade:** (EF01MA21) Ler dados expressos em tabelas e em gráficos de colunas simples, e realizar pesquisa, envolvendo até duas variáveis categóricas de seu interesse e universo de até 30 elementos.

PROCEDIMENTOS DA ATIVIDADE DE PROBABILIDADE DO 1º ANO:

1. Plano de Aula

Objetivo da Atividade: Inferir dados de pesquisa, buscando pistas no enunciado do problema e nas informações da tabela.

a) Propósito: Fazer vir à tona, pela voz dos alunos, quais são as dificuldades que eles têm na resolução de problemas que apresentam somente parte dos dados, levando-os a perceber que, para solucionar uma questão, é sempre preciso pensar em uma ou mais estratégia e combinar conhecimentos.



continuação

b) Recurso necessário: Folha de papel A4 branca; Atividades impressas em folhas; Quadro branco e pincel, lápis, borracha, ábaco.

- **Tempo sugerido:** 45 minutos cada aula.

c) Orientação: Questionar os alunos sobre se eles sabem o que é um gráfico e uma tabela? Se já ouviram falar? E para que servem? Peça para alguém desenhar no quadro se souberem, mas se ninguém se manifestar, desenhe para eles, e faça a pergunta novamente. Depois inicie a pesquisa para melhor compreensão do gráfico e tabela.

d) Praxeologia: Identificar o tipo de tarefa (**T**), técnica (**t**), o discurso tecnológico (**q**) e a teoria (**Q**) na atividade proposta de coleta e organização de informação.

e) Identificar o nível de compreensão gráfica, tabular, pensamento probabilístico e letramento estatístico.

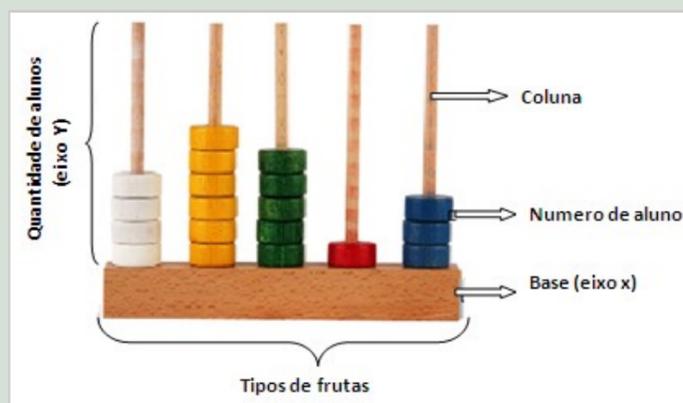
Em seguida mostraremos na prática como foi realizada as atividades com os alunos do primeiro ano.

Coleta e organização de informações

Para iniciar a Atividade

A **técnica (τ)** utilizada para resolver o tipo de Tarefa T2: Os alunos precisaram compreender, antes da montagem do gráfico, que cada barra do ábaco corresponde a um tipo de fruta; e os aros ao número de alunos (Fig. 12)

Figura 12: Descrição do material concreto (ábaco).



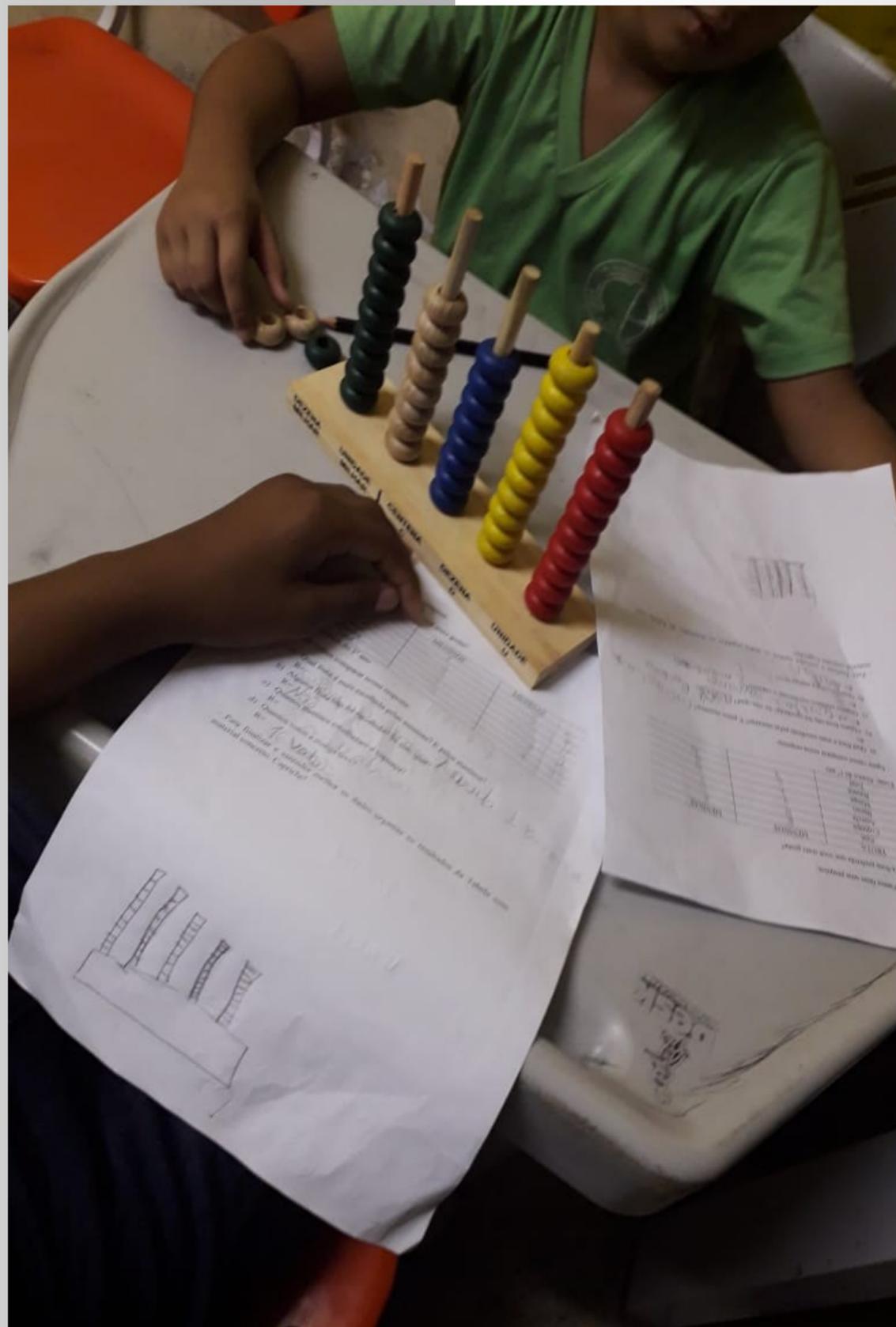
Fonte: VDMV(2020)

Usando o ábaco como uma representação gráfica, sendo que cada coluna representa um fruto da tabela e os aros à quantidade de alunos; Os alunos, em grupos (Fig. 13, 14 e 15), deverão conferir quantos escolheram cada fruto e indicar na coluna do ábaco esses valores.

Figura 13: Alunos do 1º ano com material concreto (ábaco).

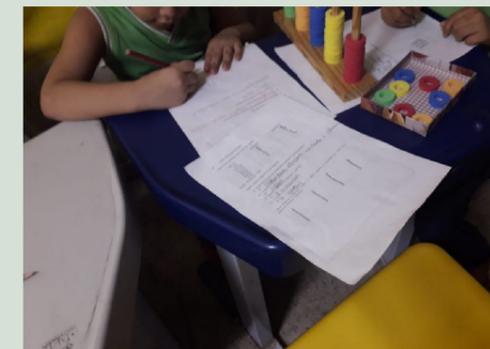


Fonte: VDMV(2020)



Continuação

Figura 14: Alunos do 1º ano com Material concreto (ábaco).



Fonte: VDMV(2020)

Figura 15: Alunos do 1º ano com Material concreto (ábaco).



Fonte: VDMV(2020)

O discurso da **tecnologia (θ)**: é relativo a elementos de uma pesquisa em que o aluno deve saber coleta de dados, organizações de dados, leitura e interpretações de tabelas e gráficos. E da **Teoria (Θ)** está associada a soma, noções de quantidade e comparação de dados.

- Nível de compreensão tabular e gráfica:

O nível de compreensão **tabular** que o aluno deverá apresentar para responder os quatros itens é o nível intermediário, onde o aluno é capaz de descobrir as relações existentes entre os dados que são apresentados na tabela. Já o nível **gráfico** é leitura dos dados, onde o aluno é capaz de retirar apenas dados explicitados no gráfico, exigindo um nível cognitivo baixo.

- Análise da ideia de aleatório

Abertura

Esta cena de abertura mostra parte de uma sala de aula do 2º ano onde foi realizada a atividade de probabilidade. A aula foi ministrada por uma mestrande e quatro alunas da Licenciatura Integrada do curso de graduação do Instituto de Educação Científica da UFPA.

- **Objeto do Conhecimento da BNCC:** Análise da ideia de aleatório em situação do cotidiano;

- **Habilidade da BNCC** abordada nesta atividade: (EF02MA21) Classificar resultados de eventos cotidianos aleatórios como “pouco prováveis”, “muito prováveis”, “improváveis” e “impossíveis”.

- PROCEDIMENTOS DA ATIVIDADE DE PROBABILIDADE DO 2º ANO:

1. Plano de Aula

Objetivo da atividade: reconhecer as possibilidades para que um evento aconteça.

Objetivo específico: Elaborar argumentos consistentes baseados na interpretação das informações, fazendo uso de conhecimentos sobre noção de probabilidade;

a) **Propósito:** Discutir as possibilidades de resultados em eventos aleatórios.



Continuação

b) **Recurso necessário:** Folha de papel A4 branca; Atividades impressas em folhas; quadro branco e pincel, lápis, borracha, ábaco.

- **Tempo sugerido:** 45 minutos cada aula

c) **Orientação:** Projete ou leia o objetivo para a turma; pedir que os alunos apresentem suas conclusões. Tente motivar a turma a apresentar suas conclusões, e discutam coletivamente o que vão apresentando, anote no quadro branco as hipóteses levantadas pela turma. Utilize o Guia de Intervenção para discutir com os alunos as possíveis variações de respostas dadas e dificuldades encontradas.

d) **Praxeologia:** Identificar o tipo de tarefa (**T**), técnica (**t**), o discurso tecnológico (**q**) e a teoria (**Q**) na atividade proposta de noções de acaso.

e) **Identificar o tipo de pensamento probabilístico:** se é intuitivo, clássico, frequência, ou subjetivo.

A seguir a primeira atividade do 2º ano:

- Análise da ideia de aleatório

Para iniciar a Atividade do 2º ano

As alunas da graduação iniciaram a atividade perguntando para os alunos: - vocês conhecem essas palavras: É provável, improvável e impossível - dê exemplos. Após as respostas dos alunos foi distribuída a atividade para que cada um deles observasse a questão 1 e a figura que ela traz.

ATENÇÃO: a questão apresentada para os alunos é de caráter pessoal e visa estimular as competências de leitura e oralidade.

É interessante promover a participação de toda a turma para responder oralmente a essas questões, permitindo, por exemplo, que os alunos compartilhem a descrição do seu parecer sobre a imagem.

Após discutir com eles o significado das palavras pediu para darem exemplos do que é “provável”, “improvável” e “impossível” de acontecer. “O que é pouco provável que consiga entrar por essa grade da janela?” “O que é muito provável entrar por essa grade?” “O que é totalmente impossível entrar por essa grade?” Na discussão com a turma ocorreram algumas sugestões de respostas. Feito esse diagnóstico com os alunos deu-se início a atividade proposta. Ler o enunciado do problema e observar a Tabela

É PROVÁVEL, IMPROVÁVEL E IMPOSSÍVEL.

↓ Você conhece essas palavras?

1. Carlos e João são vizinhos, cada um possui um pé de mangueira no quintal de suas casas, certo dia eles apostaram quantas mangas caídas no chão os mesmos consegue colher durante uma semana (segunda, terça, quarta e quinta), porém na quinta-feira João não conseguiu colher, pois ficou doente, entretanto sua mãe colheu e colocou a venda.



No sábado se reuniram e elaboraram uma tabela colocando quantas colheram durante os dias

	Segunda-Feira	Terça-Feira	Quarta-Feira	Quinta-Feira	Sexta-Feira	Total
Carlos	8	7	6	8	9	?
João	10	8	10	6	0	?

Após analisar a tabela acima, responda as questões abaixo:

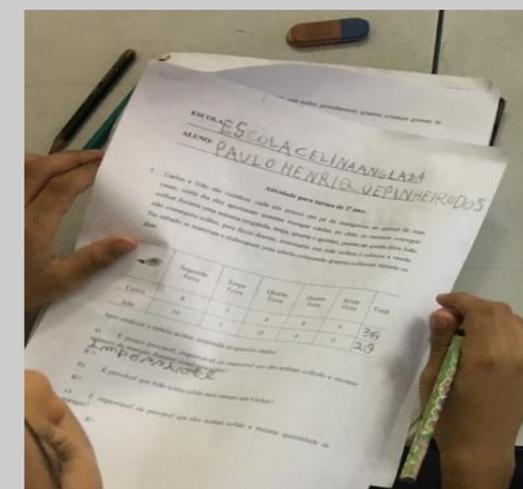
- a) É pouco provável, improvável ou impossível que eles tenham colhido o mesmo número de mangas durante esses cinco dias?
R=
- b) É provável que João tenha colido mais mangas que Carlos?
R=
- c) É improvável ou provável que eles tenham colido a mesma quantidade de mangas?
R=

As praxeologia existente na Atividade

- Tipo de Tarefa T: Analisar a ideia de aleatório;
- Tipo de Tarefa T1: Analisar na tabela e nas frases as situações de aleatoriedade
- t pertence a T1:
 - t1: a) É pouco provável, improvável ou impossível que eles tenham colhido o mesmo número de mangas durante esses cinco dias?
 - t2: b) É provável que João tenha colhido mais mangas que Carlos?
 - t3: c) É improvável ou provável que eles tenham colhido a mesma quantidade de manga?

As graduandas pediram para que os alunos analisassem na tabela (Figura 16) quantas frutas Carlos e João colheram durante cada dia da semana e respondessem de acordo com o resultado da tabela as perguntas propostas.

Figura 16 - Aluno do 2º ano respondendo a atividade



Fonte: VDMV(2020)

Para que sejam realizadas essas tarefas os professores tem que utilizar uma Técnica que veremos a seguir:

- Análise da ideia de aleatório

Continuação da Atividade do 2º ano

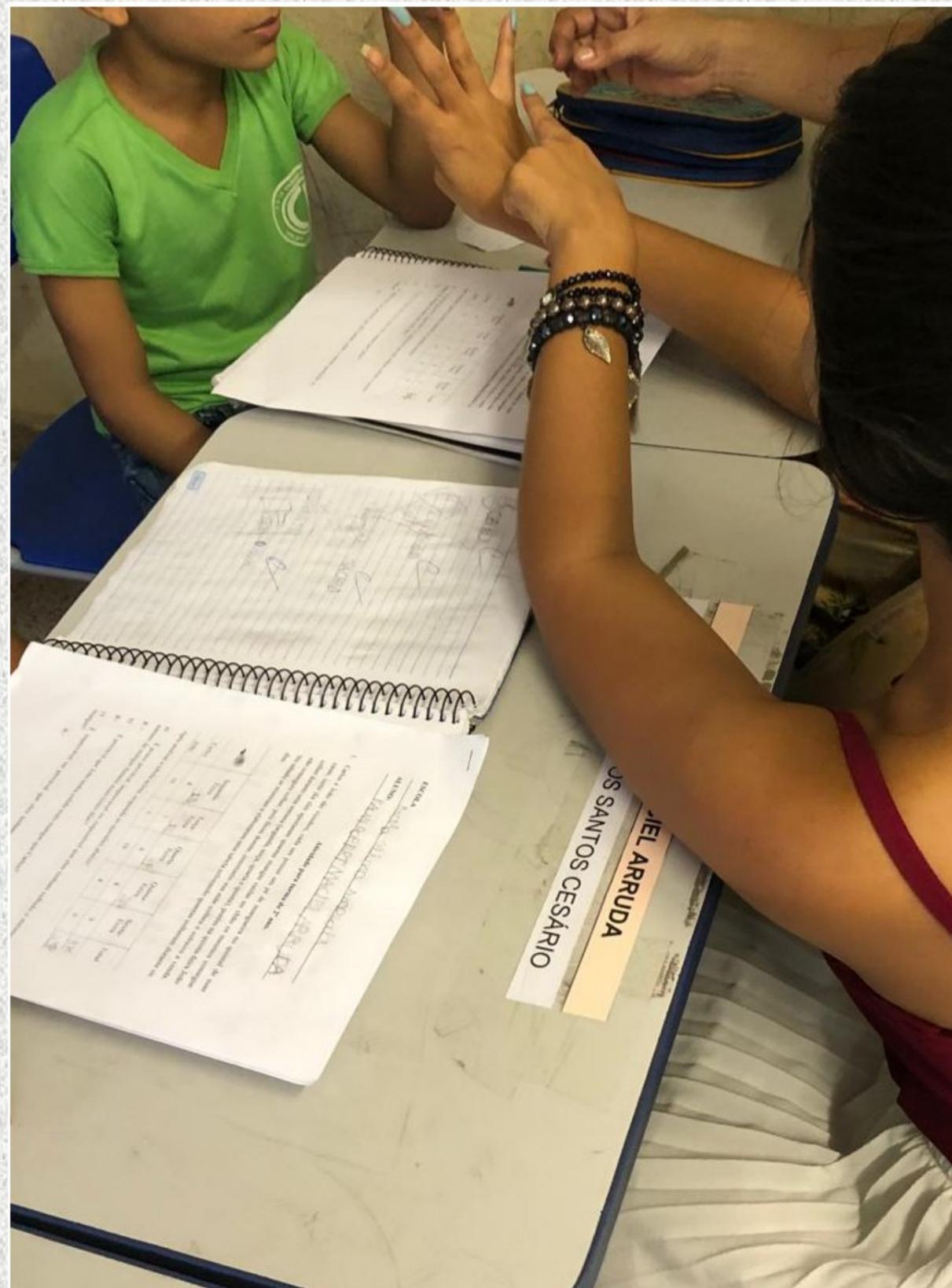
A Técnica (*t*) utilizada: Antes dos alunos responderem as questões o professor deve orientá-los a lerem o texto e o enunciado da atividade, e observar como todos os dados apresentados na tabela foram organizados. O professor deverá descrever para os alunos as partes da tabela e o que está organizado em cada parte. Por exemplo, na atividade em análise temos na horizontal as linhas referentes a Carlos e João, e na vertical as colunas dos dias da semana (Figura 17).

Figura 17: Aluna da graduação explicando a atividade para os alunos



Fonte: VDMV(2020)

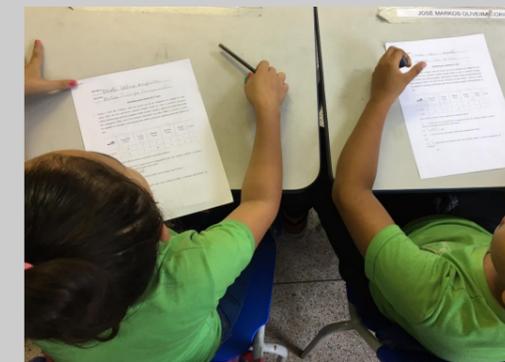
Orientar os alunos a observarem se a tabela está completa e, em caso contrário, o que seria necessário para completá-la. Antes de ler os itens, o professor deverá solicitar que os alunos livremente exponham informações e comparações sobre esses dados.



Continuação da Atividade do 2º ano

Para responder as questões os alunos primeiro completarão a tabela somando todos os valores de segunda à sexta feira. No item “t1: a)” os alunos irão comparar se o valor total da tabela é igual para Carlos e João. Para o item “t2: b)” a resposta é parecida com o item “t1: a)”, os alunos irão observar o total da soma da colheita de mangas de Carlos e João a cada dia da semana e verificar se os resultados foram iguais, respondendo se é provável ou não. E no Item “t3: c)” os alunos deverão confirmar o que já sabem sobre os resultados das colheitas de manga de Carlos e João, utilizando a palavra provável se o total de manga for igual e improvável se o total for diferente.

Figura 18: Alunos observando a explicação da atividade.



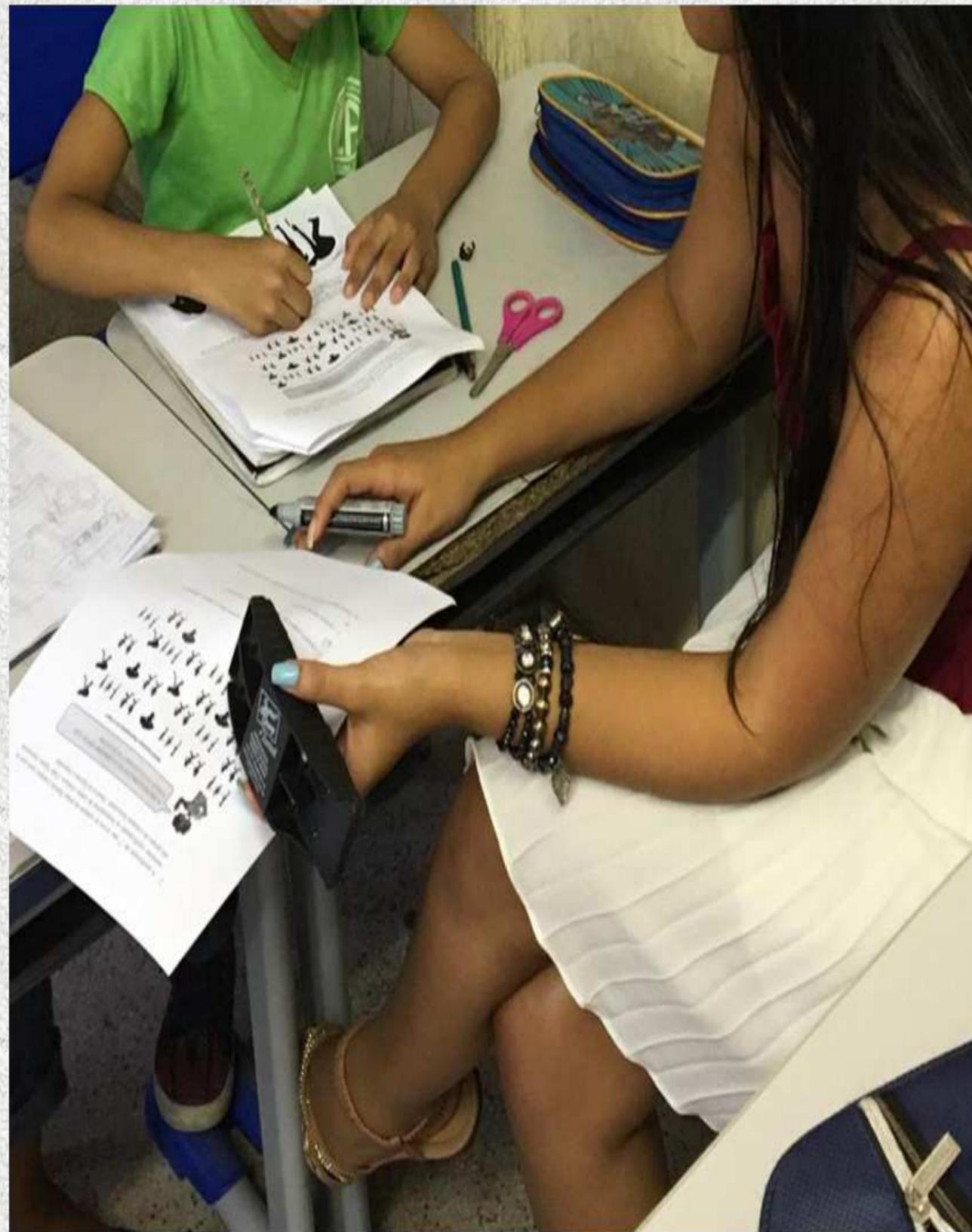
Fonte: VDMV(2020)

- O discurso da Tecnologia (*q*): É relativo a identificação do que é provável, improvável e impossível, e da Teoria (*Q*) está associada a situação problemas que envolvam as ideias de aleatório e de possibilidade de algo ocorrer e/ou de algo não ocorrer.

- Tipo de pensamento probabilístico que o aluno deverá apresentar: Intuitivo.

- O nível de compreensão tabular : Intermediário.

- Gráfico pictórico e tabela simples



Abertura

Esta cena de abertura mostra parte de uma sala de aula do 2º ano onde foi realizada a Tarefa de Estatística e uma aluna da licenciatura integrada explicando a atividade proposta para o aluno. A aula foi ministrada por quatro Alunas da Licenciatura Integrada do curso de graduação do Instituto de Educação Científica da UFPA.

Objeto do conhecimento da BNCC: Classificação e representação de dados em tabelas simples e de dupla entrada e em gráficos de colunas. Nessa atividade os alunos irão utilizar o gráfico pictórico;

Habilidade da BNCC abordada nesta atividade (EF02MA21): Comparar informações de pesquisas apresentadas por meio de tabelas de dupla entrada e em gráficos de colunas simples ou barras, para melhor compreender aspectos próximos de sua realidade.

PROCEEDIMENTOS DA ATIVIDADE DE ESTATÍSTICA DO 2º ANO

1. Plano de Aula

a) **Objetivo da atividade:** Ler gráficos de entrada simples, representado com desenhos ou imagens

(pictogramas)

b) **Propósito:** Observar as colocações dos alunos para possíveis intervenções. Deixar que os alunos percebam que informações espalhadas dificultam a leitura de informações de uma pesquisa.

Continuação do Plano de aula

c) **Recurso necessário:** Folha de papel A4 branca; Atividades impressas em folhas; quadro branco e pincel, lápis, borracha, tesoura, figuras do tipo de brincadeira para recordar, e cartolina para pregar no quadro branco.

- **Tempo sugerido:** 45 minutos cada aula.

d) **Orientação:** Deixe que as crianças observem as imagens e lhes permita falar suas impressões, Fazendo as discussões proposta abaixo:

- Por que há figuras repetidas? Há quantos tipos de figuras diferentes? Quantas crianças participaram da investigação? Quantas figuras no total? Existe alguma forma de deixar essa informação mais fácil? Como poderíamos fazer para que todos percebessem quantas crianças gostam de esconde-esconde?

e) **Praxeologia:** Identificar o tipo de tarefa (T), técnica (t), e o discurso tecnológico (q) e a teoria (Q) na atividade de gráficos pictórico e tabela simples.

f) **Identificar se o nível de compreensão gráfica, tabular e pensamento probabilístico:** é Intuitivo, clássico, frequência ou subjetivo, e letramento estatístico quando houver.

A seguir o início da segunda atividade do 2º ano:

- Gráfico pictórico e tabela simples

PARA INICIAR A ATIVIDADE 2º ANO

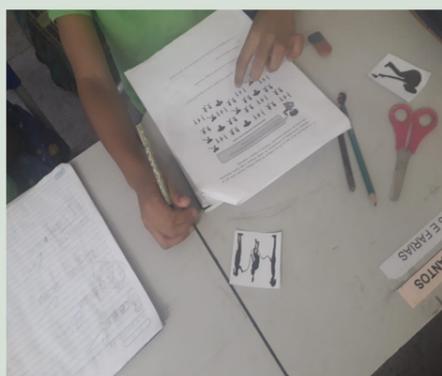
As alunas da graduação iniciaram a atividade perguntando para os alunos: - Vocês sabem como podemos classificar e representar dados? Depois dos alunos responderem, logo em seguida, distribuíram a atividade para cada aluno observarem a figura e a questão 2 o que ela traz.

ATENÇÃO: a questão apresentada para os alunos é de caráter pessoal e visa estimular as competências de leitura e oralidade. É interessante promover a participação de toda a turma para responder oralmente a essas questões, permitindo, por exemplo, que os alunos compartilhem a descrição do seu parecer sobre a imagem.

Após discutir com os alunos a classificação e a representação de dados foi perguntado a eles “quais são os tipos de brincadeiras que vocês conhecem?”

Na discussão com a turma ocorreram algumas sugestões de resposta. Feito o diagnóstico com os alunos deu-se início a atividade proposta, “Observe as figuras e responda”. Veja na Figura 19.

Figura 19 - Aluno do 2º ano observando as figuras

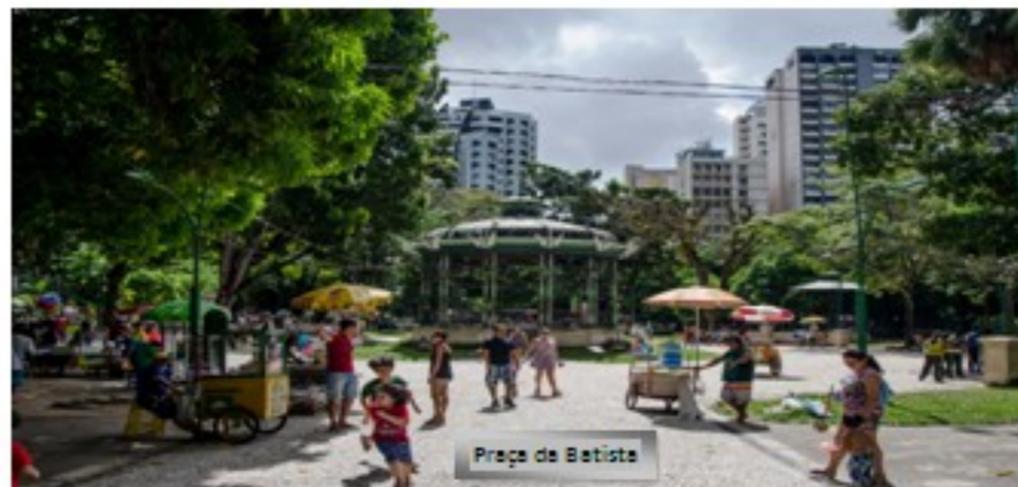


Fonte: VDMV(2020)

Classificação e representação de dados em tabelas simples e de dupla entrada e em gráficos de colunas



Você sabe como podemos classificar e representar dados?



Fonte: <https://expedicaoopara.com.br/>

2. A professora do 2º ano levou as crianças na **Praça Batista Campos**¹ para que as mesmas verificassem as brincadeiras de outras crianças. Cada figura representa um grupo de crianças brincando. Observe as figuras e responda:



¹ A **Praça Batista Campos** localiza-se na cidade de **Belém**, no estado do **Pará**, no **Brasil**. Hoje é intitulada como um dos ambientes mais bonitos da capital paraense, e possui quase 3 mil metros quadrados de área construída, fica localizada no quadrilátero formado pela **Avenida Serzedelo Corrêa**, **Rua dos Mundurucus**, **Rua dos Tamoios** e **Travessa Padre Eutíquio**. Classificada também como um espaço cultural onde os visitantes podem praticar atividades físicas, lazer ou apenas buscar por paz e sossego (PIETRY, 2010)

As praxeologia existente na Atividade

- **Tipo de Tarefa T:** Classificar e representar os dados em tabelas simples e em gráficos pictóricos;

- **Tipo de Tarefa T1:** Observar e representar os dados na Tabela e em gráfico pictórico;

- **Tipo de Tarefas T2:** Observar as representações das figuras no gráfico pictórico e responder as questões;

- **t pertence a T2:** logo,
- **t1: 1)** Por que há figuras repetidas? Há quantos tipos de figuras diferentes?
- **t2: 2)** Quantos grupos de crianças estão na praça brincando?
- **t3: 3)** Quantas figuras no total?
- **t4: 4)** Existe alguma forma de deixar essa informação mais fácil na tabela?
- **t5: 5)** Como poderíamos fazer para que todos percebessem quantas crianças gostam de esconde-esconde?

Para que sejam realizadas essas tarefas os professores devem utilizar a Técnica que veremos a seguir:

- **Técnica** utilizada para resolver o Tipo de **Tarefas T:** Os professores estimulam as crianças a observarem as imagens e se manifestarem sobre suas expressões. Após, fazem a discussão sobre a questão proposta, permitindo que os alunos se coloquem.

Observaram as discussões dos alunos para possíveis intervenções. Estimularam os alunos a percepção de que informações espalhadas dificultam a leitura dos dados de uma pesquisa.

Os graduandos solicitaram aos alunos que organizassem na tabela as quantidades de figuras repetidas sobre cada brincadeira, somando os resultados.

Propósito: Observar as colocações dos alunos para possíveis intervenções. Deixar que percebam que as brincadeiras selecionadas pelas crianças do 2º ano foram: pega-pega, esconde-esconde, pião e pular corda.

- Gráfico pictórico e tabela simples

Continuação da Técnica Utilizada

Depois que cada aluno recebeu as figuras (Fig. 20) dos tipos de brincadeiras na praça para colar na cartolina, as alunas da graduação auxiliaram para que eles, livremente, montassem o gráfico pictórico, como mostrado nas figuras 21, 22 e 23.

Figura 20: Foto das figuras dos tipos de brincadeiras



Fonte: VDMV(2020)

Figura 21 e 22: Foto dos alunos montando o gráfico pictórico.



Fonte: VDMV(2020)



Fonte: VDMV(2020)



Continuação da atividade do 2º ano

Figura 23: Foto do aluno do 2º ano colocando a figura da brincadeira



Fonte: VDMV(2020)

Propósito: Contribuir para que os alunos percebessem que informações agrupadas facilitam a leitura de dados em uma pesquisa.

Discuta com a turma:

- O que vocês perceberam de diferente entre os dois jeitos que nós utilizamos para mostrarmos sua investigação?
- De que maneira ficou mais fácil de entender as informações?

Figura 24 - Foto de uma das graduandas auxiliando os alunos na tarefa



Fonte: VDMV(2020)

ATENÇÃO: Caso as crianças não percebam a similaridade entre os dados numéricos das duas imagens, o professor deverá dar ênfase na discussão; contar com os alunos o número de crianças que escolheram pião na imagem 1 (Fig. 25) e mostrar que a mesma informação está organizada de outra maneira na imagem 2 (Fig. 26) (imagem organizada).

- Gráfico pictórico e tabela simples

Continuação da técnica utilizada

As alunas da graduação mostraram as duas imagens (Figuras 25 e 26) e iniciaram a discussão. As crianças não perceberam a similaridade entre os dados numéricos das duas imagens, então as alunas da graduação para dar ênfase na discussão contaram com os alunos o número de crianças que escolheram pião na imagem 1 (Figura 25), e mostraram que a mesma informação está organizada de outra maneira na imagem 2 (Figura 26). Retomando a discussão inicial.

Figura 25 - Figuras dos tipos de brincadeiras.



Fonte: Nova Escola (2019)

Figura 26 - Gráfico Pictórico.



Fonte: VDMV(2020)



PERGUNTAS SOBRE ATIVIDADE

1 – Por que há figuras repetidas? Há quantos tipos de figuras diferentes?

Resposta:

2 – Quantos grupos de crianças estão na praça brincando?

Resposta:

3 – Quantas figuras no total?

Resposta:

4 – Existe alguma forma de deixar essa informação mais fácil na tabela?

Resposta:

5 – Como poderíamos fazer para que todos percebessem quantas crianças gostam de esconde-esconde?

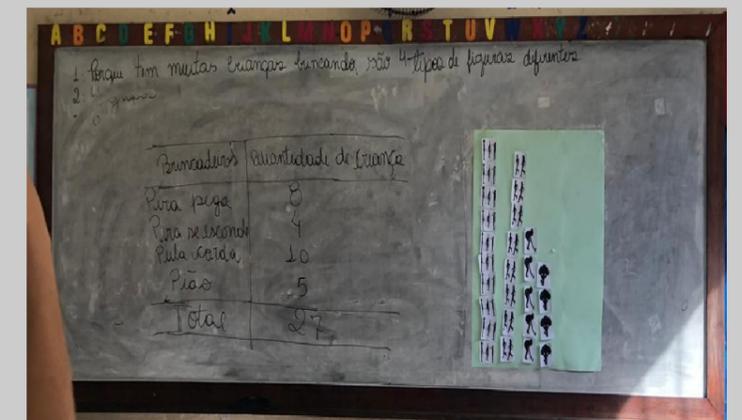
- Organize as Figuras repedidas em colunas na cartolina pregada no quadro;

Continuação da atividade do 2º ano

- As duas imagens estão dizendo a mesma coisa? As informações são as mesmas nas duas imagens? Há um jeito de descobrir?

As alunas da graduação solicitaram que os alunos realizassem a contagem de votos de cada brincadeira e anotassem na folha. Como eles estão saindo da alfabetização, as alunas da graduação leram os enunciados mais de uma vez, para se certificarem que os alunos compreenderam o desafio matemático proposto. Pediram que marcassem um x na figura da brincadeira que obteve mais votos e circulassem as que obtiveram menos votos. Leram o título do gráfico “Brincadeiras preferidas do 2º ano” e perguntaram se o título do gráfico está de acordo com o que foi investigado. Estimularam os alunos a relatarem o que descobriram com o gráfico; como os alunos encontraram dificuldades fizeram perguntas da atividade para os auxiliar nas conclusões.

Figura 27 - Foto do quadro contendo a tabela e o gráfico.



Fonte: VDMV(2020)

O discurso da Tecnologia (q): É relativo à organização de dados e a Teoria (Q) está associada a situação problema que envolve classificação, representação, análises, comparação de dados e ideias de noções de quantidade.

O nível de compreensão tabular que o aluno deverá apresentar para responder é o nível intermediário e o **Nível de compreensão gráfica** é o de leitura entre os dados.

ATIVIDADE EXTRA DO 2ª ANO -

Orientações: Inicie a aula mostrando o slide ao lado. Faça as perguntas indicadas abaixo. Anote as respostas em um cartaz para posteriormente confirmar as hipóteses dos educandos. Leia o título do gráfico “Quantidade de brinquedos”, em seguida leia os grupos representados no eixo (carro, bola, peteca, boneca, pião). Faça a discussão com a turma. Chame alguns alunos para explicar suas respostas.

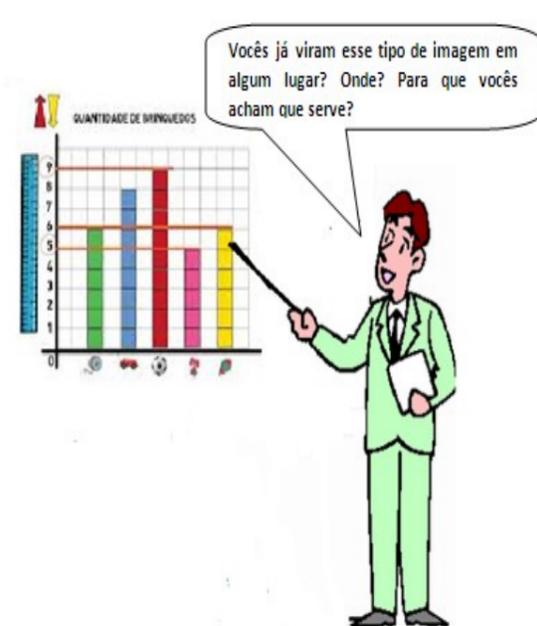
Propósito: Descobrir o que os alunos sabem sobre gráficos.

Discuta com a turma:

Já viram esse tipo de imagem em algum lugar? Onde?

Para que acham que serve? Sabem como se chama?

É possível saber qual o brinquedo é o preferido?



Habilidade, objetivos, conceito e recursos

Habilidade da BNCC

[EF01MA21] Ler dados expressos em tabelas e em gráficos de colunas simples.

Objetivos específicos

Ler gráficos de entrada simples, representado com desenhos ou imagens (pictogramas)

Conceito-chave

Ler dados em gráficos

Recursos necessários

Folha de papel A4 branca. Atividades impressas em folhas, coladas no caderno ou não. Lápis e borracha.

E imagens de caretinhas (Fig. 28) para escolha do grau de satisfação da merenda escolar, a ser utilizada para realização da pesquisa descrita abaixo.

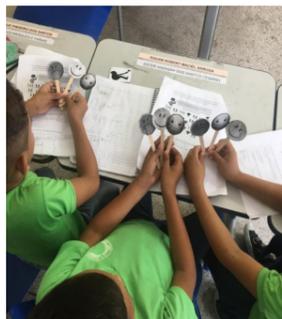
Figura 28: Imagens de caretinhas para o grau de satisfação.



Fonte: VDMV(2020)

Proposta de Pesquisa: Satisfação do tipo de merenda

Figura 29: Alunos manuseando as caretinhas.



Fonte: VDMV(2020)

A Técnica utilizada: Depois do diagnóstico a respeito do conhecimento dos alunos sobre gráficos, o (a) professor (a) poderá iniciar a pesquisa sobre a **satisfação do aluno com a merenda escolar** (açai com tapioca, mingau de fubá, mingau de aveia, charque com arroz, bolo de macaxeira com suco, etc.) ou escolher outro tema. A Fig. 29 mostra os alunos do 2º ano escolhendo qual o grau de satisfação que eles tem a respeito da merenda escolar. Conforme a resposta dos alunos o (a) professor (a) deverá anotar no quadro em uma tabela simples e depois, junto com eles, montar o gráfico na cartolina colada no quadro com a quantidade de cada caretinha referente ao grau de satisfação dos alunos sobre os tipo de merenda. Em seguida, solicitar aos alunos que confirmem no gráfico quantos escolheram: Gosto, Não gosto e Mais ou menos? E qual foi o maior grau de satisfação?

Avaliação

Caros Professores, a avaliação será **Formativa**.

Na avaliação formativa a ênfase é dada à compreensão dos processos cognitivos utilizados pelo aluno, que analisados e interpretados qualitativamente, dão condições ao prosseguimento do processo ensino-aprendizagem. Há uma preocupação em contextualizar os processos de ensino, de aprendizagem e de avaliação. A negociação e os contratos didáticos com os alunos criam condições para o desenvolvimento de processos de auto-avaliação e de auto-regulação das aprendizagens. Para o bom desenvolvimento da avaliação formativa é necessário haver uma seleção criteriosa de tarefas, a qual promova a interação, a relação e a mobilização inteligente de diversos tipos de saberes e que, por isso, possuam elevado valor educativo e formativo (Perrenoud, 1999).

Conclusão

O estudo realizado na pesquisa de mestrado profissional sobre Noções de Estatística e Probabilidade, como foco na construção e análises de gráficos e tabelas, nos fizeram refletir sobre os aspectos conceituais do tema em questão.

A partir da nossa análise praxeológica, gráfica, tabular e probabilidade, possibilitará aos futuros professores que consultarem nosso estudo, olhar o Portfólio Didático com uma visão mais crítica, e, além disso poder identificar os objetivos de cada atividade e o nível de compreensão praxeológica, gráfica, tabular e probabilística que as mes-

mas podem desenvolver, quando existir. Além de fazê-los perceber que a Estatística e a Probabilidade devem ser trabalhadas a serviço do desenvolvimento da capacidade crítica do cidadão, ou seja, trabalhadas com situações reais vivenciadas no seu dia a dia e com elementos de sua região, nesse caso não só na região do Pará, mais podendo ser adaptadas para outras regiões. O que facilitará para os alunos a compreensão das tarefas propostas.

Outro aspecto que identificamos ao final de nosso estudo, em relação ao Portfólio Didático, é que os conteúdos em

questão nos anos iniciais do ensino fundamental estão mais voltados para construção de conceitos de linguagem estatística e probabilística, e para construção e análises de gráficos e tabelas.

Neste sentido, este produto educacional foi construído como mais uma possibilidade metodológica para que os futuros professores, durante a sua formação, saibam como desenvolver práticas de Noções de Estatística e Probabilidade no 1º e no 2º ano do ensino fundamental.

BIBLIOGRAFIA

- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <568 http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf>. Acesso em: 14.07. 2019.
- CHEVALLARD, Y. Conceitos Fundamentais da Didática: as perspectivas trazidas por uma abordagem antropológica. In. **Didática das matemáticas** /Brun, J...[Et Al]; Direção: Jean Brun. Trad: Maria José Figueredo, Lisboa: Instituto Piaget, 1996.
- CHEVALLARD, Y. (2009a). La TAD face au professeur de mathématiques. Disponível em: http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=162. Acesso em: 01 out 2021.
- GAL, I. (2005). **Towards “probability literacy” for all citizens: Building blocks and instructional dilemmas**. Em G. Jones (Ed.), *Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning* (pp. 39-63). New York: Springer.
- LADAGE, C., & CHEVALLARD, Y. (2010). **La place du portfolio dans la conception et l’implémentation d’une organisation didactique** : problèmes ouverts. Colloque international *Efficacité & Équité en Éducation*, université de Rennes 2.
- PERRENOUD, P. (1999). **Avaliação - da Excelência à Regulação das Aprendizagens, Entre Duas Lógicas**. Porto Alegre: Artmed.

SOBRE OS AUTORES



Vera Debora Maciel Vilhena

E-mail: veradeboraestatistica@gmail.com

Mestranda em Educação em Ciências e Matemática pelo IEMCI/UFPA (2019, atual). Possui especialização em Educação Especial e Educação Inclusiva (2016) e especialização em Educação Infantil e Fundamental (2015) ambas pela Faculdade de Ciências de Wenceslau Braz, além de especialização em Gestão Pública (2015) pela Faculdade Estácio do Pará. É graduada em Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagem (2014) e em Bacharelado em Estatística (2008), ambas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Experiência em Estatística Descritiva e Análise de Dados. Servidora Efetiva do Estado do Pará na FASEPA.



José Messildo Viana Nunes

E-mail: messildo@ufpa.br

Professor da Universidade Federal do Pará (UFPA). Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas (UFPA, 2007) e Doutorado em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), atuando principalmente nos seguintes temas: Argumentação em Matemática, História da Matemática, Didática da Matemática, Aprendizagem Significativa e Formação de Professores.