



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS

SILVIA CAROLINE SALGADO PENA

O ENSINO DE ESTATÍSTICA: uma experiência no atendimento pedagógico domiciliar

BELEM
2021

**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)**

P397e Pena, Silvia Caroline Salgado.
O ENSINO DE ESTATÍSTICA: uma experiência no atendimento pedagógico domiciliar / Silvia Caroline Salgado Pena.
— 2021.
123 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Elielson Ribeiro de Sales 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, 2021.

1. Educação Especial. 2. Educação Matemática Crítica. 3. Literacia Estatística. 4. Pensamento Estatístico. 5. Raciocínio Estatístico. I. Título.

CDD 371.9046098115

SILVIA CAROLINE SALGADO PENA

O ENSINO DE ESTATÍSTICA: uma experiência no atendimento pedagógico domiciliar

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica, da Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção do título de Mestra em Educação em Ciências e Matemáticas, na Área de Concentração: Educação Matemática.

Linha de Pesquisa: Práticas Docentes e Diversidade

Orientador: Prof. Dr. Elielson Ribeiro de Sales

BELÉM
2021

SILVIA CAROLINE SALGADO PENA

O ENSINO DE ESTATÍSTICA: uma experiência no atendimento pedagógico domiciliar

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica, da Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção do título de Mestra em Educação em Ciências e Matemáticas, na Área de Concentração: Educação Matemática.

Linha de Pesquisa: Práticas Docentes e Diversidade.

Data de aprovação: 18 de março de 2021

Conceito: Aprovado

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Elielson Ribeiro de Sales (Presidente)
Universidade Federal do Pará

Prof. Dr. José Messildo Viana Nunes (Examinador Interno)
Universidade Federal do Pará

Prof. Dr. Francisco Hermes Santos da Silva (Examinador Externo)
Universidade do Estado do Pará

BELÉM
2021

À minha mãe pelos incentivos e acima de tudo por acreditar; ao meu esposo pelo amor, pela presença, pelo apoio e suporte para que eu pudesse desenvolver este estudo.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado força e coragem para esta caminhada;

Aos amigos e colegas do Grupo *Ruaké* por compartilharem conhecimentos e pelo aprendizado;

Ao Prof. Dr. Elielson Ribeiro de Sales por aceitar o desafio de orientar esta pesquisa;

Aos professores formadores da banca examinadora pela presença e apoio.

Ao meu esposo Walmir, pois sei que foram muitos momentos ausentes;

À minha mãe Dulce por me apoiar em todas as circunstâncias;

Ao meu pai Edmundo (em memória), pelos valores que carrego comigo em todos os momentos;

Ao grupo do Atendimento Domiciliar do Anexo I da Escola de Ensino Fundamental e Médio Barão do Rio Branco por terem me recebido e me apoiado;

Aos alunos do Atendimento Domiciliar onde aprendo em nossa troca do ensinar e do aprender;

Aos amigos que contribuíram para esta jornada.

AS SETE LEIS DO CONHECIMENTO

Lei do Mentalismo "O Todo é Mente; o Universo é mental."

Lei da Correspondência "O que está em cima é como o que está embaixo.
O que está dentro é como o que está fora."

Lei da Vibração "Nada está parado, tudo se move, tudo vibra".

Lei da Polaridade "Tudo é duplo, tudo tem dois polos, tudo tem o seu oposto. O igual e o desigual são a mesma coisa. Os extremos se tocam. Todas as verdades são meias-verdades. Todos os paradoxos podem ser reconciliados".

Lei do Ritmo "Tudo tem fluxo e refluxo, tudo tem suas marés, tudo sobe e desce, o ritmo é a compensação".

Lei do Gênero "O Gênero está em tudo: tudo tem seus princípios Masculino e Feminino, o gênero se manifesta em todos os planos da criação".

Lei de Causa e Efeito "Toda causa tem seu efeito, todo o efeito tem sua causa, existem muitos planos de causalidade, mas nenhum escapa à Lei".

(Os Três Iniciados, Caibalion, 1908)

RESUMO

Este estudo reflete acerca do ensino de matemática, especificamente a Educação Estatística para indivíduos que por motivo de saúde não podem frequentar a escola. O Atendimento Pedagógico Domiciliar é vinculado à Secretaria de Educação do Estado do Pará, no setor de Classes Hospitalares. Neste modelo de educação o professor atende o aluno em domicílio, ou esteja ele em casas de passagem, casas de apoio, casas-lar e/ou outras estruturas de apoio da sociedade, dando continuidade aos conteúdos ministrados nas escolas ou até a terminalidade dos estudos caso o aluno não retorne mais a frequentar a escola. A inspiração para a pesquisa em primeiro lugar foi na Educação Matemática Crítica, que busca no processo dialógico, no ensino como ação e em cenários de investigação uma educação transformadora para uma vida cidadã, em segundo lugar as três competências para o ensino da estatística a literacia, o pensamento, o raciocínio estatístico que também buscam a criticidade e o diálogo para desenvolver este conhecimento. **O objetivo é aplicar os cenários de investigação para estimular o desenvolvimento do pensamento estatístico em aluno inserido no Atendimento Pedagógico Domiciliar da rede pública estadual de ensino do Estado do Pará.** O método foi um estudo de caso de um Atendimento Pedagógico Domiciliar no ensino da Disciplina de Matemática, no assunto de estatística, que foi ministrado com base nos parâmetros das três competências para este ensino, levando-se em conta um cenário da vida real, o aluno aplicou um levantamento utilizando as redes sociais para maior compreensão do tema Violência na Sociedade com a utilização do aplicativo *Google* Formulário, a partir do arrolamento, construção do questionário e relatório final, o aluno apropriou-se do conhecimentos como distribuição de frequência, espaço amostral, tipos de gráficos, além de outros conhecimentos estatísticos, desenvolvimento de capacidades críticas e dialógicas.

Palavras-Chaves: Educação Especial. Educação Matemática Crítica. Literacia Estatística. Pensamento Estatístico. Raciocínio Estatístico.

ABSTRACT

This study debates about Mathematics teaching, specifically Statistics Education for individuals who, due to health reasons, cannot attend school. Pedagogical Home Care is linked to the Education Department of the State of Pará, Brazil, in Hospital Classes sector. In this model of education, the teacher assists students at home, whether they are in transit homes, support homes, home homes and / or other social support structures, continuing the content taught in schools or even the end of studies, if students do not return to school. The inspiration for this research, in the first place, came from Critical Mathematical Education, which seeks in the dialogical process, in teaching as action and in research scenarios, a transformative education for a citizen life; second, the three competences for Statistics teaching: literacy, thinking, statistical reasoning, which also seek criticality, and dialogue to develop this knowledge. **The objective is to apply research scenarios to stimulate the development of statistical thinking in students inserted in the Pedagogical Home Care of the public education system of the State of Pará, Brazil.** The method was a case study of a Pedagogical Home Care in Mathematics teaching, into the Statistics subject, taught based on those three competencies for this teaching, taking into account a real life scenario. The student prepared a survey using social networks to a better understanding of the Violence in Society topic, using the Google Forms application. From listing, questionnaire making and final report, the student appropriated knowledge such as frequency distribution, sample space and different types of graphs, in addition to other statistical knowledges, as well as critical and dialogical skills.

Keywords: Special Education. Critical Mathematical Education. Statistical Literacy. Statistical Thinking. Statistical Reasoning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figuras

Figura 1 – Diário Oficial do Estado do Pará 31/05/2005 e Portaria N° 054-2005-SALE.....	32
Figura 2 – Aluno APD em comemoração à aprovação vestibular UFPA-2020.....	33
Figura 3 – Três domínios do empoderamento em matemática.....	39
Figura 4 – Ambientes de Aprendizagem.....	44
Figura 5 – Histograma Distribuição Salarial.....	45
Figura 6 – Modelo de Cooperação Investigativa - Modelo-CI.....	46
Figura 7 – Exemplo de Tabela e Gráfico.....	56
Figura 8 – Probabilidade de Contágio Covid-19.....	58
Figura 9 – DIMENSÃO 1: Ciclo Investigativo.....	62
Figura 10 – DIMENSÃO 3: Ciclo Interrogativo.....	66
Figura 11 – Resultados do Ensino de Estatística, com algumas sobreposições.....	75
Figura 12 – Resultados do Ensino de Estatística, Raciocínio e Pensamento contidos na Literacia.	76
Figura 13 – O conjunto universo da Estatística contém elementos.....	77
Figura 14 – Rede de apoio ao aluno do APD.....	83
Figura 15 – Planta baixa da sala atendimento APD.....	84
Figura 16 – Tamanho de cães da raça <i>American Bully</i>	84
Figura 19 – Aluno Emanuel.....	89
Figura 18 – Texto encaminhado aos grupos de <i>WhatsApp</i>	91
Figura 19 – Formação do CAAE.....	94
Figura 20 – Primeiro Teste no Google Formulário.....	96
Figura 21 – Primeiro teste do Formulário feito por Emanuel.....	98
Figura 22 – Emanuel Testando o Google Formulário.....	99
Figura 23 – Comparação da variável Sexo pelo Excel e Google Formulário.....	101
Figura 24 – Gráfico da primeira questão do Google Formulário.....	102

Gráficos

Gráfico 1 – As mortes ocorrem principalmente em regiões tomadas pelo tráfico.....	103
Gráfico 2 – Distribuição das questões de acordo com os blocos de conhecimento (2009-2012)	106

Quadros

Quadro 1 – Estudos sobre APD - CAPES – Área Educação.....	27
Quadro 2 – Artigos sobre Atendimento Pedagógico Domiciliar – Publicações Brasil.....	29
Quadro 3 – Resoluções sobre Educação Especial-CEE/PA – Artigos CHAD.....	30

Quadro 4 – Um modelo de literacia estatística.....	54
Quadro 5 – Cinco Partes da Base de Conhecimento Estatístico.....	57
Quadro 6 – DIMENSÃO 2: Tipos de Pensamentos	64
Quadro 7 – DIMENSÃO 4: Disposições.....	67
Quadro 8 – Objetivos a serem desenvolvidos para o raciocínio estatístico.....	69
Quadro 9 – Estrutura para o Ensino Fundamental para análise e interpretação dos dados	73
Quadro 10 – Estrutura para o Ensino Médio para análise e interpretação dos dados.....	74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Matrículas TP_OUTRO_LOCAL_AULA por Região Geográfica.....	25
Tabela 2 – Quantidade de alunos matriculados por UF da Região Norte	26
Tabela 3 – Comparação da Variável Sexo pelo Excel e Google Formulário	101

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABE	Associação Brasileira de Estatística
AC	Antes de Cristo
APD	Atendimento Pedagógico Domiciliar
Art.	Artigo
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAAE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CE	Ceará
CEE	Conselho Estadual de Educação
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CHAD	Classe Hospitalar e Atendimento Domiciliar
CNE/CEB	Conselho Nacional de Educação da Câmara de Educação Básica
CNS	Conselho Nacional de Saúde
COEES	Coordenadoria de Educação Especial
CONEDU	Congresso Nacional de Educação
CONEP	Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
EC	Educação Crítica
EDUCERE	Congresso Nacional de Educação
EEC	Educação Estatística Crítica
EMC	Educação Matemática Crítica
ENEM	Exame Nacional de Ensino Médio
Fig.	Figura
FIOCRUZ	Fundação Osvaldo Cruz
HOL	Hospital Ophir Loyola
IEMCI	Instituto de Educação Matemática e Científica
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
MA	Maranhão
MEC	Ministério da Educação
Nº	Número
OMS	Organização Mundial da Saúde

p.	Página
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPDAC	Ciclo Investigativo Problemas, Planos, Dados, Análises e Conclusões
PR	Paraná
PUC	Pontífice Universidade Católica
RJ	Rio de Janeiro
SALE	Secretaria Adjunta de Logística e Gestão Escolar
SC	Santa Catarina
SEDUC	Secretaria de Educação do Estado do Pará
SEESP	Secretaria de Educação Especial
SP	São Paulo
TCLE	Termo de Consentimento e Livre Esclarecimento
UF	Unidade de Federação
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UNIMED	Confederação Nacional das Cooperativas Médicas
v.	Volume

LISTA DE SÍMBOLOS

(C)	Cara
(K)	Coroa
MA	Média Aritmética
Me	Mediana
Mo	Moda
Modelo-CI	Modelo de Cooperação Investigativa

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	17
CAPÍTULO 1 – RETRATOS DO ATENDIMENTO PEDAGÓGICO DOMICILIAR..	22
1.1 APD: Políticas de Implementação Pelo Brasil	22
1.2 O Surgimento do APD no Estado do Pará	30
1.3 APD: O Processo de Aprendizagem do aluno enfermo.....	34
CAPÍTULO 2 – EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E O PENSAMENTO CRÍTICO.....	37
2.1 Crítica e o Ser Crítico.....	40
2.2 Alfabetização Matemática	41
2.3 Diálogo Como Caminho de Aprendizagem Para Uma Educação Matemática Crítica	42
2.4 Pensando em Cenários Para Investigação.....	43
CAPÍTULO 3 – A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA	49
3.1 A Literacia Estatística	52
3.1.1 Elementos do Conhecimento	54
3.1.1.1 Habilidades de literacia	55
3.1.1.2 Conhecimento estatístico.....	56
3.1.1.3 Conhecimento matemático	58
3.1.1.4 Conhecimento contextual	59
3.1.1.5 Questões críticas	59
3.1.2 Elementos Disposicionais.....	59
3.1.2.1 Crenças e atitudes	60
3.1.2.2 Posição crítica.....	60
3.2 O Pensamento Estatístico.....	60
3.3 O Raciocínio Estatístico	68
3.4 As Diferenças e Entrelaçamento das Competências Estatísticas	75
3.5 A Educação Estatística Crítica	77
CAPÍTULO 4. - METODOLOGIA	80
4.1 Tipo e Abordagem da Pesquisa	80
4.2 O Campo da Pesquisa	82
4.3 A Constituição do Ambiente.....	82
4.4 Os Participantes da Pesquisa.....	86
4.4.1 O Professor de Matemática.....	86

4.4.2 O Aluno do APD	87
4.5 A Atividade Proposta	90
4.6 A Produção e o Registro dos Dados	91
4.7 A Questão Legal.....	93
CAPÍTULO 5 - ANÁLISE DOS DADOS.....	95
5.1 O Convite: Um Exercício Dialógico Pelo Modelo-CI	95
5.2 A Violência na Sociedade Transformada em Cenários Para Investigação	100
5.3 Pensamento Estatístico no Cenário da Violência na Sociedade	103
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	108
REFERÊNCIAS	110
APÊNDICE A – MODELO TCLE	116
APÊNDICE B – MODELO USO DE IMAGEM PESSOA MAIOR 18 ANOS.....	117
ANEXO A – SECÇÃO 1 DE 2 PERFIL QUESTIONÁRIO	118
ANEXO B – SECÇÃO 2 DE 2 CORPO DO QUESTIONÁRIO.....	119
ANEXO C – PARECER SUBSTÂNCIAL DO CEP/UFPA	120
ANEXO D – PORTARIA Nº 054/2005 – SEDUC/SALE DE 25/5/2005	123

INTRODUÇÃO

A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Assim, o tratamento dos conteúdos em compartimentos estanques e numa rígida sucessão linear deve dar lugar a uma abordagem em que as conexões sejam favorecidas e destacadas. Segundo Brasil/PCN (2000) o significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos.

Ainda de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais¹ (PCN), a matemática necessita estar ao alcance de todos, é de suma importância que pessoas compreendam os conceitos matemáticos e estatísticos, para que possam atuar com consciência quando estiverem diante de situações comuns, como analisar um gráfico e que sejam estimuladas a uma mudança para uma vida cidadã, certamente que o estudo da matemática vai além das situações do cotidiano.

Visando o ensino de matemática para todos, os alunos afastados do ambiente escolar regular por apresentar algum problema de saúde necessitam de atendimento e adaptação do ensino de matemática, é mister o trabalho com estímulos práticos inseridos em um cenário da realidade para desenvolver este ensino-aprendizagem, pois na matemática existem conceitos abstratos de difícil internalização e compreensão.

A partir deste contexto, ao ministrar aula ao aluno enfermo, deve-se procurar atender suas necessidades específicas, pois o objetivo é garantir oportunidades de escolarização a esses aprendizes que por razões diversas não acompanham o ensino dito comum. Com intenções de desenvolver habilidades relacionadas ao pensamento crítico, construção do conhecimento no ensino de estatística contribui para a formação acadêmica e cidadã destes indivíduos e conduzi-los a um pensar avaliativo dos fenômenos apresentados por utilização da estatística como ferramenta de observação, análise e apresentação de dados.

O objetivo da pesquisa é aplicar os **cenários de investigação para estimular o desenvolvimento do pensamento estatístico em aluno inserido no Atendimento Pedagógico Domiciliar da rede pública estadual de ensino do Estado do Pará** e como este aluno pode desenvolver esta competência, desejamos responder à questão norteadora desta pesquisa, **em**

¹ O Volume 3, (editado no ano 2000) dos PCNs refere-se ao caderno para a área de Matemática e estão pautados por princípios decorrentes de estudo, pesquisas, práticas e debates desenvolvidos nos últimos anos.

que condições os cenários de investigação contribuem para o desenvolvimento do pensamento estatístico em alunos do Atendimento Pedagógico Domiciliar?

Buscar compreender o processo educacional de alunos inseridos no Atendimento Pedagógico Domiciliar (APD), em relação ao ensino e aprendizado dos conteúdos estatísticos; fomentar as discussões relacionadas ao conhecimento estatístico e literacia estatística para alunos inseridos no APD e discutir os processos aplicáveis para mensuração do aprendizado das competências estatísticas em alunos inseridos no APD.

Em âmbito da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) vigente o conceito de competências, abrange conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para uma vida cidadã.

Na BNCC, **competência** é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. Ao definir essas competências, a BNCC reconhece que a “educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para a preservação da natureza” (BRASIL, 2013). (BRASIL, 2017, p. 8, grifo do autor).

Partindo da premissa de que os estudantes do APD encontram-se em aspecto de aluno enfermo ou aluno paciente, inseridos nos domicílios ou em ambientes fora da escola e que suas condições de aprendizagens são específicas e referentes a cada condição de sua enfermidade e que o ensino de matemática faz parte de sua formação, utilizamos na Educação Matemática Crítica (EMC) uma base para fundamentar o estudo neste ambiente de ensino, esta base teórica vem reforçar o ensino da Estatística, além também dos aspectos históricos do APD para reforçar nossa análise, a qual início com a Declaração de Salamanca.

Em junho de 1994, reuniram-se na cidade de Salamanca na Espanha 92 delegados representantes de países e de 25 organizações internacionais os quais reafirmaram por meio de um documento denominado Declaração de Salamanca, o compromisso de Educação Para Todos, o qual já havia sido determinado pela Conferência Mundial Sobre Educação Para Todos quatro anos antes em Joimtien, Tailândia.

Na Declaração de Salamanca, (UNESCO, 1994, p. viii), surgiram as Linhas de Ação para as Necessidades Educativas Especiais, os Delegados proclamaram em seu item 2:

2. Acreditamos e Proclamamos que:
 - a) Toda criança tem direito fundamental à educação, e deve ser dada a oportunidade de atingir e manter o nível adequado de aprendizagem.
 - b) Toda criança possui características, interesses, habilidades e necessidades de aprendizagem que são únicas.

- c) Sistemas educacionais deveriam ser designados e programas educacionais deveriam ser implementados no sentido de se levar em conta a vasta diversidade de tais características e necessidades.
- d) Aqueles com necessidades educacionais especiais devem ter acesso à escola regular, que deveria acomodá-los dentro de uma Pedagogia centrada na criança, capaz de satisfazer a tais necessidades.
- e) Escolas regulares que possuam tal orientação inclusiva constituem os meios mais eficazes de combater atitudes discriminatórias criando-se comunidades acolhedoras, construindo uma sociedade inclusiva e alcançando educação para todos; além disso, tais escolas provêem uma educação efetiva à maioria das crianças e aprimoram a eficiência e, em última instância, o custo da eficácia de todo o sistema educacional. (DECLARAÇÃO DE SALAMANCA, 1994, p. viii).

Aos itens 2d e 2e, em especial são reafirmados o acesso à escola regular para pessoas com necessidades educacionais, como sendo meios que entrelaçam a educação, diminuindo os aspectos discriminatórios, com a inserção do educando em escola regular inclusiva a possibilidade de convívio e relacionamento com pessoas sem deficiências desenvolve uma ambientação mais propícia a igualdades e respeito mútuo.

Ainda na Declaração de Salamanca, no item Sobre Pesquisas temos:

- 38. A disseminação de exemplos de boa prática ajudaria o aprimoramento do ensino e aprendizagem. Informação sobre resultados de estudos que sejam relevantes também seria valiosa. A demonstração de experiência e o desenvolvimento de centros de informação deveriam receber apoio em nível nacional e o acesso a fontes de informação deveria ser ampliado.
- 39. A educação especial deveria ser integrada dentro de programas de instituições de pesquisa e desenvolvimento e de centros de desenvolvimento curricular. Atenção especial deveria ser prestada nesta área à pesquisa-ação focando em estratégias inovadoras de ensino-aprendizagem. Professores deveriam participar ativamente tanto na ação quanto na reflexão envolvidas em tais investigações. Estudos-piloto e estudos de profundidade deveriam ser lançados para auxiliar tomadas de decisões e para prover orientação futura. Tais experimentos e estudos deveriam ser levados a cabo numa base de cooperação entre vários países. (UNESCO, 1994, p. 24).

As orientações para práticas de pesquisas voltadas aos estudos da educação foram afirmadas como mecanismo de disseminação do tema, desta forma os rumos desta nova concepção seriam traçados com base em ideias pautadas na educação especial e inclusiva.

No contexto da Educação Para Todos é promulgada no Brasil a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394, de 1996 (LDBEN 9394/96), trazendo um capítulo voltado à Educação Especial, Capítulo V com os artigos 58 e 59, onde apresentam a educação especial como modalidade de ensino para educandos com necessidades educativas especiais, com oferta de vagas preferencialmente na rede regular de ensino e com recursos adequados ao seu desenvolvimento, além de professores especializados para seu atendimento e acompanhamento.

Observa-se o princípio da inclusão, segundo Mantoan (2003, p. 15), a inclusão “prevê a inserção escolar de forma radical, completa e sistemática. Todos os alunos, sem exceção, devem frequentar as salas de aula do ensino regular”. O contexto escolar deve conter todas as diferenças, mas em convivência de desenvolvimento e crescimento de seus educandos. Essas diferenças devem ser respeitadas, compreendidas e toleradas, pois cada sujeito é único e com particularidades específicas.

Contudo existem crianças afastadas do contexto da escola que se encontram em estado de enfermidade ou tratamento de saúde prolongado que não possuem condições de frequentar o espaço físico escolar. Em setembro de 2001 foi implantada Resolução CNE/CEB nº 2 do Conselho Nacional de Educação da Câmara de Educação Básica que institui diretrizes nacionais para a Educação Especial na Educação Básica e logo em 2002 o Ministério da Educação (MEC), pela Secretaria de Educação Especial (SEESP), lança as estratégias e orientações para as Classes Hospitalares e Atendimento Pedagógico Domiciliar.

Aplicando-se estratégias adequadas para a inclusão de alunos enfermos e que essas estratégias sejam eficazes, assim, o professor de matemática poderá contribuir de forma significativa para o desenvolvimento e a inserção destes indivíduos na sociedade, o docente é levado a procurar a superação dos obstáculos de aprendizagem, proporcionando condições favoráveis ao ensino de matemática.

Neste sentido a busca por novos conhecimentos o curso de especialização em Educação Especial me indicou um norte em minha formação, fui convidada para atender um aluno no atendimento pedagógico domiciliar em nível preparatório para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), motivando-me a buscar qualificação para este atendimento.

A pesquisa está configurada em capítulos, sendo Capítulo 1 referente ao Atendimento Pedagógico Domiciliar, Capítulo 2 refere-se à Educação Matemática Crítica, Capítulo 3 Educação Estatística, Capítulo 4 Metodologias que nortearam a pesquisa, Capítulo 5 referente às análises e implicações, finalizando com Capítulo 6 das conclusões.

Capítulo 1 uma busca pelos caminhos percorridos pelo processo do Atendimento Pedagógico Domiciliar, o que é, como surgiu, suas fundamentações legais, localizando suas produções e documentos, pois o atendimento ao longo dos anos perdeu seus apontamentos históricos. **O Capítulo 2** busca a compreensão da Educação Matemática Crítica, sua gênese, suas influências, o porquê desta proposta de ensino, o modelo baseado em um processo dialógico, baseado em cenários de investigação.

O Capítulo 3 percorre o ensino da Estatística que desenvolve três competências: Literacia, Pensamento e Raciocínio estatístico, como funcionam para o ensino e aprendizagem,

baseado em contexto e formatado por modelos. **O Capítulo 4** apresenta a metodologia empregada neste estudo, à execução da proposta do levantamento, as condições do aluno APD, rede de apoio, como esse caminho foi desenvolvido.

O Capítulo 5 traz a relação dialógica para o alcance do modelo de cooperação investigativa que busca nas fases deste o perceber, o estabelecer contato, o reconhecer, o posicionar-se, o desafiar e pensar, pensar e repensar para o alcance de um olhar mais crítico na sociedade. O tema “violência na sociedade” como cenário em um levantamento estatístico e, por fim a aplicação de um modelo de investigação baseado na competência do pensamento estatístico.

No **Capítulo 6** trago as conclusões e possíveis implicações deste estudo, relacionando com o Atendimento Pedagógico Domiciliar, a Educação Matemática Crítica, a Educação Estatística Crítica e culminando com o Ensino da Estatística.

CAPÍTULO 1 – RETRATOS DO ATENDIMENTO PEDAGÓGICO DOMICILIAR

1.1 APD: Políticas de Implementação Pelo Brasil

O APD está diretamente ligado à Pedagogia Hospitalar ou Classe Hospitalar, sendo vinculada a enfermos que saídos de tratamentos em hospitais e impossibilitados de retornarem a suas classes regulares, não poderiam ficar sem escolarização.

Ao longo dos anos o Brasil desenvolveu políticas voltadas a implantação do APD em todo território nacional sendo a Resolução CNE/CEB nº 2, de 11 de setembro de 2001 que foi fundamentada pelo Parecer CNE/CEB nº 17/2001 no qual apresenta orientações para a educação especial, nela consta indicação do atendimento educacional fora do ambiente escolar,

O atendimento educacional especializado pode ocorrer fora de espaço escolar, sendo, nesses casos, certificada a frequência do aluno mediante relatório do professor que o atende:

- a) Classe hospitalar: serviço destinado a prover, mediante atendimento especializado, a educação escolar a alunos impossibilitados de freqüentar as aulas em razão de tratamento de saúde que implique internação hospitalar ou atendimento ambulatorial.
- b) Ambiente domiciliar: serviço destinado a viabilizar, mediante atendimento especializado, a educação escolar de alunos que estejam impossibilitados de freqüentar as aulas em razão de tratamento de saúde que implique permanência prolongada em domicílio. (BRASIL, Parecer CNE/CEB nº 17, de 2001, p 23).

Com a apresentação favorável no parecer publicado em 17 de agosto de 2001, surge a Resolução CNE/CEB Nº 2 que Institui Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, e em seu artigo 13.

Art. 13. Os sistemas de ensino, mediante ação integrada com os sistemas de saúde, devem organizar o atendimento educacional especializado a alunos impossibilitados de freqüentar as aulas em razão de tratamento de saúde que implique internação hospitalar, atendimento ambulatorial ou permanência prolongada em domicílio. (BRASIL, Resolução CNE/CEB nº 2, de 2001, p 4).

O Brasil lançou em 2002 um documento que determina ações políticas de organização do sistema de atendimento educacional em ambientes hospitalares e domiciliares. Intitulado “Classe hospitalar e atendimento pedagógico domiciliar: estratégias e orientações” foi publicado pela Secretaria de Educação Especial (SEESP)/Ministério da Educação (MEC) contendo 35 páginas.

Segundo este documento

Denomina-se classe hospitalar o atendimento pedagógico-educacional que ocorre em ambientes de tratamento de saúde, seja na circunstância de internação, como tradicionalmente conhecida, seja na circunstância do atendimento em hospital-dia e hospital-semana ou em serviços de atenção integral à saúde mental (BRASIL, 2002, p. 13).

E Atendimento Pedagógico Domiciliar “[...] é o atendimento educacional que ocorre em ambiente domiciliar, decorrente de problema de saúde que impossibilite o educando de frequentar a escola ou esteja ele em casas de passagem, casas de apoio, casas-lar e/ou outras estruturas de apoio da sociedade” (BRASIL, 2002, p. 13).

Para caracterização de o ensino ser APD faz-se necessário que o aluno enfermo não possa frequentar uma escola, que esteja matriculado na rede pública e que seu tratamento requer um tempo mínimo de afastamento de seu processo de escolarização regular. Cumpre ao APD buscar estratégias que possibilitem o acompanhamento pedagógico-educacional dos alunos em processo de tratamento prolongado de saúde, sendo a competência para contratação de professores das secretarias estaduais, municipais e federais de cada ente federativo.

O ambiente domiciliar deve ser adaptado para a execução das atividades pedagógicas, com adequação de mobiliário e acessibilidade, possibilitando a igualdade de condições para o acesso ao conhecimento, assim como a continuidade do processo de escolarização.

Dentre as estratégias indicadas pelo documento o professor,

[...] deverá estar capacitado para trabalhar com a diversidade humana e diferentes vivências culturais, identificando as necessidades educacionais especiais dos educandos impedidos de frequentar a escola, definindo e implantando estratégias de flexibilização e adaptação curriculares. Deverá, ainda, propor os procedimentos didático-pedagógicos e as práticas alternativas necessárias ao processo ensino-aprendizagem dos alunos, bem como ter disponibilidade para o trabalho em equipe e o assessoramento às escolas quanto à inclusão dos educandos que estiverem afastados do sistema educacional, seja no seu retorno, seja para o seu ingresso. (BRASIL, 2002, p. 22).

O professor do APD participa do cotidiano do aluno enfermo, estará próximo da intimidade da família, da rotina diária, do ambiente interno, de seus animais, de sua alimentação, das dificuldades enfrentadas e sucessos também, contudo o objetivo de sua permanência é o ensino e aprendizagem, e o foco deve ser direcionado para este fim. O professor fica próximo a segredos de família, porém a ética como profissional o capacita para lidar com diferentes situações apresentadas, sem tornar-se um ser rígido em seus comportamentos e emoções.

A família exerce um papel de vital importância no processo de ensino-aprendizagem, nela estão as primeiras informações do aluno, sua vida escolar, as dicas de como criar mecanismos de aprendizagem, das principais dificuldades e fortalecimentos, da preparação do ambiente de estudo, do apoio para que o enfermo tenha estímulo ao dar continuidade aos estudos.

A pesquisadora Prof.^a Dr.^a. Eneida Simões da Fonseca mantém desde 1999 um estudo ativo, “*Atendimento pedagógico-educacional para crianças e jovens hospitalizados: realidade nacional*”, a investigação é alimentada pelo sítio *escolahospitalar.uerj.br*, os primeiros resultados foram publicados no mesmo ano pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) na Série Documental Textos para Discursão, o levantamento apresentou a realidade de “No Brasil, há 30 classes hospitalares distribuídas e em funcionamento em 11 unidades da Federação (10 Estados e o Distrito Federal).” (FONSECA, 1999, p.7).

O primeiro Encontro Nacional sobre Atendimento Escolar Hospitalar² ocorreu de 19 a 21 de julho de 2000 na UFRJ no campo da cidade do Rio de Janeiro, em Fonseca (2018) onde são apresentadas análises dos 20 anos do estudo sobre Classes Hospitalares no Brasil e encontros nacionais, não é observado análises específicas de publicações sobre Atendimento Pedagógico Domiciliar, é direcionado somente a Classe Hospitalar no Brasil.

² Os anais do I Encontro Nacional sobre Atendimento Educacional Hospitalar é acessado em <http://www.escolahospitalar.uerj.br/anais.htm>

Tabela 1 – Matrículas TP_OUTRO_LOCAL_AULA por Região Geográfica

TP_OUTRO_LOCAL_AULA		Frequência	Porcentagem	Porcentagem Cumulativa
NORTE	1 - Em hospital	686	0,0	0,0
	2 - Em domicílio	163.597	3,1	3,2
	3 - Não recebe escolarização fora da escola	5.034.083	96,8	100,0
	Total	5.198.366	100,0	
NORDESTE	1 - Em hospital	4.990	0,0	0,0
	2 - Em domicílio	85.413	0,6	0,6
	3 - Não recebe escolarização fora da escola	15.214.186	99,4	100,0
	Total	15.304.589	100,0	
CENTRO OESTE	1 - Em hospital	1.869	0,0	0,0
	2 - Em domicílio	37.660	1,0	1,0
	3 - Não recebe escolarização fora da escola	3.906.268	99,0	100,0
	Total	3.945.797	100,0	
SUDESTE	1 - Em hospital	3.473	0,0	0,0
	2 - Em domicílio	11.304	0,1	0,1
	3 - Não recebe escolarização fora da escola	19.771.068	99,9	100,0
	Total	19.785.845	100,0	
SUL	1 - Em hospital	2.558	0,0	0,0
	2 - Em domicílio	27.939	0,4	0,4
	3 - Não recebe escolarização fora da escola	6.901.629	99,6	100,0
	Total	6.932.126	100,0	
TOTAL BRASIL	1 - Em hospital	13.576	0,0	0,0
	2 - Em domicílio	325.913	0,6	0,7
	3 - Não recebe escolarização fora da escola	50.827.234	99,3	100,0
	Total	51.166.723	100,0	

Fonte: INEP – Censo Escolar da Educação Básica ano base 2019-Microdados³

Em estatística retirada do sítio do INEP Tabela 1 na Diretoria de Estatísticas Educacionais na variável “TP_OUTRO_LOCAL_AULA”, neste item é identificado se o estudante recebe escolarização em outro local de aula, diferente da escola, sendo “Em hospital”, “Em domicílio” e “Não recebe escolarização fora da escola”, por serem muito extensos os dados foi compilado do ano de 2019 por região geográfica.

Observa-se na Tabela, que a Região Norte apresenta percentualmente e

³ Segundo o INEP pelas estatísticas dos Microdados é possível obter um amplo panorama da educação brasileira e, como importante ferramenta de transparência, é indubitavelmente um rico acervo sobre a educação básica do nosso país e uma fonte segura e eficaz de obtenção de dados, acessíveis aos pesquisadores, estudantes, gestores e sociedade em geral.

quantitativamente o maior número de alunos atendidos em local de aula em domicílio com 163.597 alunos representando percentualmente 3,1% do total de toda a região, não foi possível identificar em quais estados estão distribuídos estes alunos.

Em uma observação sobre a compilação dos dados o aluno poderá ter duas matrículas, sendo uma como aluno regular e outra como aluno atendido pela Classe Hospitalar e Atendimento Domiciliar (CHAD). A Região Norte ficou à frente da Região Sudeste que possui o maior número de alunos matriculados (19.785.845), e alunos atendidos em domicílio (11.304), representando 0,1% do total de matriculados.

Contudo em outro material fornecido pelas estatísticas que se denomina Sinopse da Educação Básica 2019, Tabela 2, em formato planilha eletrônica foi encontrado a distribuição por Unidade de Federação, filtrando apenas a Região Norte.

Tabela 2 – Quantidade de alunos matriculados por UF da Região Norte

Região Geográfica	Frequência	Porcentagem	Porcentagem Cumulativa
Rondônia	416.212	8,4	8,4
Acre	264.593	5,4	13,8
Amazonas	1.165.535	23,7	37,5
Roraima	166.147	3,4	40,9
Pará	2.294.276	46,5	87,4
Amapá	220.269	4,5	91,9
Tocantins	397.631	8,1	100,0
Total	4.924.663	100,0	

Fonte: INEP – Censo Escolar da Educação Básica ano base 2019 – Sinopse do censo

No estado do Pará o número de alunos matriculados representa quase que 50% o total de matrícula da Região Norte, o que pode indicar uma tendência que do total de alunos atendidos pelo CHAD no Norte do Brasil a maioria poderá constar nesta Unidade da Federação. A partir da localização de estatísticas de matrículas buscou-se levantar como o Atendimento Pedagógico Domiciliar foi tema de estudo e qual sua relevância.

Apresento o Quadro 1, que foi composto do Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES⁴) em busca por Atendimento

⁴ A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), fundação do Ministério da Educação (MEC), desempenha papel fundamental na expansão e consolidação da pós-graduação stricto sensu (mestrado e doutorado) em todos os estados da Federação. As atividades da CAPES são agrupadas nas seguintes linhas de ação, cada qual desenvolvida por um conjunto estruturado de programas: avaliação da pós-graduação stricto sensu; acesso e divulgação da produção científica; investimentos na formação de recursos humanos de alto nível, no país

Pedagógico Domiciliar, foram encontrados uma quantidade baixa de estudos sobre o tema, o que não ocorre em relação à Classe Hospitalar que possui um número já significativo de publicações.

Quadro 1 – Estudos sobre APD – CAPES – Área Educação

Autor	Título	Ano	Nível	IES	Local
GIANNELLI	Atendimento Pedagógico Domiciliar: Uma escuta para tecer laços	2004	Doutorado em Educação	PUC/SP	São Paulo/SP
NAZARETH	Educação hospitalar/domiciliar no município de Juiz de Fora, Minas Gerais.	2012	Mestrado Profissionalizante em Gestão e Avaliação da Educação Pública	UFJF	Juiz de Fora/MG
SOUZA	Dos Trajetos e Deveres que Compõem um Exercício Docente em Sala de Integração e Recursos: o atendimento pedagógico domiciliar e a tecnologia assistiva.	2014	Doutorado em Informática na Educação	UFRGS	Porto Alegre/RS
SILVA	A utilização dos jogos didáticos em novos segmentos da educação: a prática pedagógica do professor no ensino das Ciências no Atendimento Pedagógico Domiciliar	2014	Mestrado Profissional em Formação Científica, Educacional e Tecnológica.	UFPR	Curitiba/PR
MACHADO	O Atendimento Pedagógico Domiciliar: uma experiência de implantação no sertão da Bahia, para crianças com paralisia cerebral'	2017	Mestrado em Educação (Currículo)	PUC/SP	São Paulo/SP
VIEIRA	Estudo de Caso Sobre a Implementação do Atendimento Pedagógico Domiciliar em Belford Roxo/RJ	2017	Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão	UFF	Niterói/RJ
SALLA	O Atendimento Pedagógico Domiciliar de Alunos que não Podem Frequentar Fisicamente a Escola: o caso do Distrito Federal	2017	Mestrado Profissional em Ensino de Ciências	UFGO	Anápolis/GO
ABREU	Desafios e Perspectivas da Docência para Atuação no Projeto Atendimento Pedagógico Domiciliar	2018	Mestrado em Práticas Docentes no Ensino Fundamental	UNIME S	Santos/SP
GANEM	As Ações do Atendimento Pedagógico Domiciliar na Cidade de Santos: possibilidades e desafios	2018	Mestrado Ensino em Ciências da Saúde	UNIFES P	Santos/SP
MENESES	Atendimento Escolar Hospitalar e Domiciliar: estudo comparado das políticas educacionais no Paraná/Brasil e Galícia/Espanha	2018	Doutorado em Educação	UFPR	Curitiba/PR
BARROSO	Atendimento pedagógico domiciliar: articulações entre os profissionais do APD e os profissionais da sala de aula regular na rede municipal de ensino de Juiz de Fora – MG	2019	Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão	UFF	Niterói/RJ

Fonte: Sítio do Banco de Teses da CAPES – fevereiro 2020

e exterior; promoção da cooperação científica internacional, e por último indução e fomento da formação inicial e continuada de professores para a educação básica nos formatos presencial e a distância.

O levantamento apresenta 3 estudos em âmbito de Doutorado com primeira defesa em 2004 e a última em 2018, em âmbito de Mestrado 8 dissertações foram defendidas, sendo a primeira em 2012 e três defesas em 2017, observou-se crescimento pelo tema nos anos de 2017 e 2018.

Observando-se os resumos das teses e dissertações sobre o tema no Quadro 1, obteve-se 5 que abordaram implementação de APD distribuídos em análise de políticas e currículo, quatro voltados a formação de professores, focando desafios, perspectivas, articulações com sala de atendimento especializado, possibilidades e práticas pedagógicas e dois estudos de casos um sendo em escuta e outro vinculado a atendimento educacional especializado.

As pesquisas levantadas demonstram a necessidade de uma ação em que o aluno APD possa ter voz e vez, pois pouco foram observados nos levantamentos encontrados, e neste contexto foi necessário a busca em outros bancos como apresentado.

Outras fontes de levantamentos utilizadas foram o *Scientific Electronic Library Online* (SciELO⁵) e o *Google Acadêmico*⁶ que resultou na Quadro 2, foram localizados 15 artigos sobre Atendimento Pedagógico Domiciliar, percebe-se o crescimento de publicações nos anos de 2017 a 2019, sendo que pesquisadores como Salla, Souza, Meneses e Redig apresentaram mais de uma publicação, sendo Teses, Dissertações e Artigos, outro fator que é que o Estado do Paraná apresenta a maioria dos trabalhos publicados na área, Salla (2018), coloca que o estado possui um rede sistematizada com apoio de formação continuada aos professores do CHAD.

⁵ A Coleção SciELO indexa, disponibiliza e dissemina on-line em acesso aberto na modalidade dourada os textos completos de periódicos científicos de todas as áreas do conhecimento que publicam predominantemente artigos resultantes de pesquisa científica, que utilizam o procedimento de avaliação por pares dos manuscritos que recebem ou encomendam e que apresentam desempenho crescente nos indicadores de cumprimento dos critérios de indexação. A coleção privilegia a admissão e permanência dos periódicos que em sua operação avançam na profissionalização, internacionalização e modelos de financiamento sustentável.

⁶ O Google Acadêmico é um serviço de busca do Google voltado especialmente para estudantes, pesquisadores, cientistas, universitários e curiosos. A ferramenta funciona como um repositório de teses, artigos científicos, resumos, monografias, dissertações e livros.

Quadro 2 – Artigos sobre Atendimento Pedagógico Domiciliar – Publicações Brasil

Autor	Título	Ano	Instituição	Local
GODOY	Atendimento Pedagógico Domiciliar – relato de uma experiência ocorrida em escola da rede estadual de Ensino em Londrina	2009	EDUCERE	Curitiba/PR
BRANDÃO	O Atendimento Educacional Domiciliar ao Aluno Afastado da Escola por Motivo de Doença	2011	EDUCERE	Curitiba/PR
SILVA, PACHECO & PINHEIRO	Reflexões sobre o Atendimento Pedagógico Domiciliar	2014	Seminário Internacional da Inclusão Escolar	Rio de Janeiro/RJ
REDIG	Atendimento Educacional Especializado na Modalidade Domiciliar: um Estudo de Caso	2015	Revista Cadernos de Pesquisa	São Luis/MA
REDIG & SOUZA	Atendimento Educacional Especializado na modalidade domiciliar: funcionamento e organização	2016	Revista Linhas	Florianópolis/SC
REDIG, SOUZA & CAMPOS	O Uso da Comunicação Alternativa e Ampliada no Atendimento Pedagógico Domiciliar: um Estudo de Caso	2016	IV Seminário Internacional Inclusão em Educação	Rio de Janeiro/RJ
MAITO	Atendimento Pedagógico Domiciliar: do Direito à Qualidade	2017	EDUCERE	Curitiba/PR
SOUZA	Atendimento Pedagógico Domiciliar: a Garantia do Direito no Estado do Paraná	2017	Caderno do PAIC	Curitiba/PR
ANDRÉ & MENEZES	Atendimento Pedagógico Domiciliar: a Garantia do Direito no Município de Curitiba	2017	Caderno do PAIC	Curitiba/PR
MOREIRA & SALLA	O Atendimento Pedagógico Domiciliar de alunos que não podem frequentar fisicamente a escola por motivos de saúde: revisão sistemática das investigações realizadas entre 2002 e 2015	2018	Revista Educação Especial	Santa Maria/PR
AMÂNCIO & CASTRO	Reinserção escolar na ótica do educando que esteve em atendimento escolar domiciliar	2018	Revista Saberes Pedagógicos	Criciúma/SC
GANEM e SILVA	Ações do Atendimento Pedagógico Domiciliar: Possibilidades e Desafios	2019	Rev. Bras. Ed. Esp.	Bauru/SP
BARROSO & QUEIROZ	Atendimento Pedagógico Domiciliar: uma Intervenção Crítico- Reflexiva na Formação de Professores	2019	Revista ALEPH	Rio de Janeiro/RJ
CORRÊA & OLIVEIRA	O Uso de Tecnologias Assistivas no Atendimento Pedagógico Domiciliar em Uma Escola da Rede Pública Do Município de Jaboatão dos Guararapes: Estudo de caso	2019	VI CONEDU	Fortaleza/CE
SILVA, HUSSIEN & MARQUES	Jogos Didáticos Para o Ensino de Ciências Naturais e Matemática no Atendimento Pedagógico Domiciliar	2019	Revista DYNAMIS	Blumenau/SC

Fonte: Sítio do SciELO e Google Acadêmico – março 2020

As pesquisas sobre o tema em sua maioria são estudo de caso ou análise do APD em suas regiões, pois a própria característica do atendimento encaminha para este tipo de apreciação, observa-se que os textos apresentam 5 análises em políticas, implementação e

currículo APD, 5 em estudo de caso, 4 em formação de professores e 1 levantamento bibliográfico.

Os textos encontrados foram importantes para fomentação desta pesquisa, pois o tema ainda necessita de aprofundamento e a nível de ensino de matemática e ensino de estatística não foram observados nenhuma pesquisa. O estado do Pará está com sua legislação definida o que apresentamos a seguir.

1.2 O Surgimento do APD no Estado do Pará

O estado do Pará apresenta duas resoluções que determinam o amparo legal para implementação de CHAD em seu território, as duas embasadas pelas normativas nacionais sobre educação especial e no documento MEC/SEESP (2002), são as resoluções do Conselho Estadual de Educação (CEE) número 001 de 05 de janeiro de 2010 que dispõe sobre a regulamentação e a consolidação das normas estaduais e nacionais aplicáveis à Educação Básica no Sistema Estadual e a número 304 de 25 de maio de 2017, que altera a resolução 001/2010 e dá outros encaminhamentos referente a implantação de CHAD, segue o Quadro 3 apresentando as seguintes alterações:

Quadro 3 – Resoluções sobre Educação Especial-CEE/PA – Artigos CHAD

Resolução 001/2010	Resolução 304/2017
<p>Art. 86. A escolaridade e o atendimento educacional especializado em classe hospitalar e/ou em domicílio aos alunos matriculados em escolas da Educação Básica, impossibilitados de frequentar as aulas em razão de tratamento de saúde prolongado, que implique em internação hospitalar, atendimento ambulatorial ou permanência em domicílio, deverá ser prevista no projeto pedagógico da Instituição.</p> <p>§1º. A escolaridade em classe hospitalar e/ou atendimento domiciliar será de responsabilidade da escola regular e da família, em consórcio com os órgãos responsáveis pelos Sistemas de Ensino e de Saúde, que organizarão esses serviços mediante ação integrada.</p> <p>§ 2º. A frequência escolar do aluno será obrigatória, certificada e registrada em relatório pelo professor especializado que o atender, para fins de regularização de seu processo educacional.</p>	<p>Art. 86. A escolarização e o atendimento educacional especializado em classe hospitalar e/ou em domicílio aos alunos matriculados em escolas da Educação Básica, impossibilitados de frequentar as aulas em razão de tratamento de saúde prolongado, que implique em internação hospitalar, atendimento ambulatorial ou permanência em domicílio, deverá ser prevista nos Regimentos Escolares e, quando for o caso, mediante ato normativo das Secretarias de Educação competentes.</p>
<p>Art. 87. O agrupamento dos alunos com necessidades educacionais especiais nas classes comuns e no atendimento educacional especializado far-se-á pela equipe pedagógica da escola, sob a orientação do professor especializado, obedecendo às seguintes recomendações:</p> <p>Parágrafo único. Os alunos em classe hospitalar deverão ser atendidos individualmente ou em grupo de até 05 (cinco) pessoas.</p>	<p>Art. 87. O agrupamento dos alunos com necessidades educacionais especiais nas classes comuns e no atendimento educacional especializado far-se-á pela equipe pedagógica da escola, sob a orientação do professor especializado, obedecendo às seguintes recomendações:</p> <p>§ 4º. Os alunos em classe hospitalar deverão ser atendidos individualmente ou em grupo de até 05 (cinco) pessoas.</p>

Fonte: Sítio CEE/PA

A primeira alteração ocorrida da Resolução CEE/PA nº 001, de 2010, no Artigo 86 referentes ao CHAD está em sua previsão que sai do projeto pedagógico da instituição e passa a ser prevista na Resolução CEE/PA nº 304, de 2017, nos Regimentos Escolares e/ou atos normativas das secretarias educacionais competentes, outra mudança foi a supressão dos incisos 1 e 2 do referido artigo, que disponham das responsabilidades e da regulamentação das frequências.

Em relação ao artigo 87, foram incluídos outros incisos, neste caso o parágrafo único que tratava do agrupamento de alunos em classe hospitalar não foi alterado em seu texto, apenas passando para o inciso 4 na sua totalidade.

Como o APD encontra-se vinculado as classes hospitalares o surgimento no estado foi mediante um convênio entre o primeiro hospital que possuía uma Classe Hospitalar ativa o Hospital Ophir Loyola (HOL), que segundo Saldanha (2012) deu início à escolarização hospitalar em 1993, com uma pedagoga do quadro do hospital, apesar do convênio firmado com o estado pela Secretaria de Educação do Estado do Pará (SEDUC) acontecer em 2002, “[...] no mês de dezembro de 2002, a implantação de um Convênio de Cooperação Técnica entre Secretaria de Estado de Educação e o Hospital Ophir Loyola [...]” (SALDANHA, 2012, p 32).

No ano de 2005 foi implantado o Anexo I da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Barão do Rio Branco como local da Classe Hospitalar e Atendimento Domiciliar no Estado do Pará, e assim o marco para os primeiros atendimentos em domicílio de alunos afastados das escolas por problema de saúde ou em tratamento prolongado, por Saldanha (2012) esse marco foi a Portaria nº 054, de 2005, da Secretaria Adjunta de Logística e Gestão Escolar (Sale) SEDUC/PA assinada em 25 de maio de 2005 e publicada em 31 de maio de 2005 Figura 1, pela Imprensa Oficial do Estado do Pará.

Figura 1 – Diário Oficial do Estado do Pará 31/05/2005 e Portaria Nº 054-2005-SALE

Diário Oficial
REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL - ESTADO DO PARÁ
1133
03 Cadernos
48 Páginas
11 de Maio de 2005

PORTARIA Nº 054-2005-SALE
SECRETARIA EXECUTIVA DE EDUCAÇÃO
Secretária Executiva de Educação, no uso de suas atribuições legais e; CONSIDERANDO o que preconiza a Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional-LDB; CONSIDERANDO a necessidade de ofertar a Educação Básica, para atendimento educacional especializado às crianças e adolescentes com problemas de saúde, internados no Hospital "Ophir Loyola", impossibilitados de frequentar a escola, conforme conclusão do Processo nº 142533/05; CONSIDERANDO o Convenio nº 005/2005-SEDUC, de Cooperação Técnica celebrado entre a SECRETARIA EXECUTIVA DE EDUCAÇÃO-SEDUC e a EMPRESA PÚBLICA OPHIR LOYOLA, com intervenção da SECRETARIA ESPECIAL DE PROTEÇÃO SOCIAL e a parceria existente entre a EEEF "BARÃO DO RIO BRANCO" e o HOSPITAL "OPHIR LOYOLA", no Município de BELÉM.

RESOLVE:
Art. 1º - CRIAR o ANEXO I da ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL "BARÃO DO RIO BRANCO", e IMPLANTAR o Ensino Fundamental Regular, para atender os alunos Internos no HOSPITAL "OPHIR LOYOLA", a partir do ano de 2005, no Município de BELÉM.
Art. 2º - Os documentos dos alunos do Anexo I, referido no artigo anterior, deverão ser expedidos, assinados e arquivados na EEEF "BARÃO DO RIO BRANCO", conforme o que dispõe a Resolução nº 813, de 11 de dezembro de 2000, do Conselho Estadual de Educação - CEE;
Art. 3º - Para atender ao que dispõe o artigo 1º, a Diretoria da Área Metropolitana de Belém - DAM, em conjunto com a Coordenação de Educação Especial - COEES e a Gestora da Unidade 7, providenciarão junto a Coordenação de Descentralização - CODES, a lotação do quadro de Servidores, de acordo com a demanda de alunos registrada pela Direção da Unidade, como dispõe o artigo 3º §§ 2º e 3º da Portaria de Lotação nº 009/2004-GS de 26/02/2004;
Art. 4º - Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação, revogando as disposições em contrário.
DE-SE CIÊNCIA, REGISTRE-SE, PUBLIQUE-SE E CUMPRE-SE.
GABINETE DA SECRETARIA EXECUTIVA DE EDUCAÇÃO
Belém, 25 de maio de 2005.
ROSA MARIA CHAVES DA CUNHA
Secretária Executiva de Educação

Polícia Civil estabelece normas para comemorações da quadra junina
A Polícia Civil divulgou Portaria estabelecendo normas das comemorações da Quadra Junina Ophirianos ocorrido no período de 01 de junho a 03 de junho/2005. O responsável pela promoção de festas e outros eventos juninos realizados em serviços deverá registrar junto a URA no prazo de 72 horas antes o Registro e Vitória expostas, as licenças deverão ser concedidas para cada promoção, ou evento registrado as condições de segurança, não será permitida a colocação de Fonte de Propagação de Som, tais como Caixa Acústica e Projétores na área externa do evento. (Cad. 1 - Pág. 15)

Educação para internos
A SEDUC considerando a necessidade de ofertar a Educação Básica para atendimento educacional especializado para crianças e adolescentes com problemas de saúde. Cria o Anexo I da EEEF Barão do Rio Branco e implanta o Ensino Fundamental Regular para atender alunos internados no Hospital Ophir Loyola. (Cad. 2 - Pág. 5)

Concessão de medalha
A Universidade do Estado do Pará concede a Medalha Governador Fernando Guillon aos alunos primeiros classificados no Programa de Ingresso Seriado - PRISE e Processo Seletivo - PROSEL do ano de 2005, mediante publicação anual de acesso às vagas nos diversos cursos ministrados pela Universidade Estadual. (Cad. 2 - Pág. 6)

Serviços de diagnóstico
O Instituto de Assistência dos Servidores do Estado do Pará divulga o conhecimento das empresas Consultório de Patologia Clínica Dr. Luciano Brasil S/C Ltda e Laboratório de Análises Clínicas Dr. Costello Branco. Esses credenciamentos objetivam a prestação de serviços auxiliares de diagnóstico aos usuários do PAS. (Cad. 1 - Pág. 4)

Cooperação técnica
A Secretaria Executiva de Ciência Tecnologia e Meio Ambiente celebra convênio com as prefeituras dos municípios de Santa Bárbara e de Redenção. Esses convênios têm como objetivo a cooperação técnica entre a SEDUC/ME e os municípios nos campos de Ciência Tecnologia e Meio Ambiente. (Cad. 1 - Pág. 11)

Programa Escola da Família
A Fundação de Criança e do Adolescente do Pará por meio do Programa Escola da Família celebra convênio com a Prefeitura Municipal de Salinópolis, esse convênio tem como finalidade o atendimento de pais ou responsáveis, de crianças e adolescentes em situação de risco social. (Cad. 2 - Pág. 7)

ioepa
Instituto de Educação, Pesquisa e Avaliação

online
REPRESENTAÇÃO DE ESTADUALIDADE
www.ioepa.com.br

Fonte: Imprensa Oficial do Estado do Pará

Em entrevista com a Coordenadora do Programa Classe Hospitalar e Atendimento Domiciliar Fernanda Ataíde da Costa (COSTA, 2020) ela informa:

Essa portaria quando ela sai, ela cria o Programa Classe Hospitalar Atendimento Domiciliar como um Anexo da Escola Barão do Rio Branco, disso que trata essa portaria de 2005, e começa no Ophir Loyola, o programa começa no HOL como um projeto, no ano de 2003 se não me engano, final de 2002 início de 2003, e depois virou programa com a saída da 054/2005.

[...] não existe documentos que comprovem, o APD começa depois, não tem nada, não existem documentos específicos quando se dá início a esse atendimento domiciliar, estamos há três anos em busca do resgate de documentos perdidos, devido a várias mudanças que a Coordenação sofreu de endereço.

[...] o atendimento domiciliar começou dois ou três anos depois, quando um pai que tinha uma filha com deficiência e vários problemas de saúde, inclusive foi a Professora Rosiane Alcântara que iniciou esse atendimento domiciliar. Os alunos do atendimento domiciliar não são oriundos das classes hospitalares, mas são alunos que se encontram em tratamento clínico e não podem frequentar a escola regular, mas também não podem ficar internados, os pais têm procurado, inclusive depois de ter passado a matéria do Breno, por ele ter passado no vestibular da UFPA, vários pais que não sabiam do programa têm nos procurado [...]. (COSTA, 2020, informação verbal).

Em duas reportagens publicadas nos jornais on-line⁷ e uma na agência de notícias oficial

⁷ <https://www.diarioonline.com.br/noticias/para/559678/aluno-com-deficiencias-multiplas-e-que-estudava-em-casa-e-aprovado-na-ufpa>, acesso em 31 de janeiro de 2020 e <https://www.romanews.com.br/cidade/classe-hospitalar-garante-a-escolarizacao-de-alunos-em-tratamento/69269/>, acesso em 12 de fevereiro de 2020.

do Governo do Estado do Pará no sítio <www.agenciapara.com.br> do dia 10 de fevereiro de 2020⁸ a Coordenadora Fernanda Ataíde da Costa atualizou informações do programa, hoje existem em torno de 600 alunos matriculados no programa CHAD na região metropolitana de Belém, distribuídos em seis instituições, sendo: os hospitais Fundação Santa Casa de Misericórdia, Oncológico Infantil Octávio Lobo, Hospital de Clínicas Gaspar Viana, Hospital Universitário João de Barros Barreto, Hospital de Urgência e Emergência Metropolitano, e o Abrigo João Paulo II, além de um hospital na cidade de Santarém o Hospital Regional Baixo Amazonas.

Uma conquista no APD no Estado do Pará, município de Belém foi a aprovação no vestibular da UFPA/2020, no curso de Ciências Contábeis de um aluno, que teve toda sua escolarização em domicílio, desde sua alfabetização até a conclusão do Ensino Médio, culminando com seu mérito. Na Figura 2 o aluno aprovado com o grupo de professoras do Atendimento Domiciliar e com seu êxito publicado em vários sites de mídias do estado do Pará.

Figura 2 – Aluno APD em comemoração à aprovação vestibular UFPA-2020



Fonte: Agência Pará/Notícias-Publicado 10/02/2020

No ano de 2020 o programa de ensino domiciliar atende 15 alunos, que estão em tratamento médico, mas não precisam ficar internados em unidades de saúde. A equipe de professores trabalha por áreas de conhecimento, como Matemática, Biologia, Química, Língua Portuguesa e Artes.

Segundo a Coordenadora do CHAD Fernanda Costa informa:

[...] os nossos professores atendem tanto as classes hospitalares e o atendimento domiciliar, somente dois professores que são de disciplina que estão somente no domiciliar, a professora de história e o professor de

⁸ Link da reportagem <https://agenciapara.com.br/noticia/17842/> acesso em 11 de fevereiro de 2020

biologia, [...] o restante atende nas casas de apoio, abrigos e no domiciliar. [...] os professores têm graduação, todos tem especialização, porque inclusive um dos critérios para estar na Classe Hospitalar é ter Educação Especial, a maioria com mestrado e dois ou três terminando o doutorado [...]. [...] estamos no momento atendendo 15 alunos e chegando mais três podendo finalizar o ano com 20 alunos, [...] posso te dizer que nesse três anos e mais dois anos da antiga coordenadora mais de 100 alunos foram atendidos no atendimento domiciliar, nestes cinco últimos anos te digo com certeza de 100 a 150 foram atendidos, porque tem uns que são fixos que já atendemos há anos pelo domiciliar e já estamos fazendo os encaminhamentos da terminalidade dos estudos, muita rotatividade, um dos critérios é que o aluno apresente o laudo médico informando que ele não pode frequentar a escola regular e que precisa do atendimento domiciliar, muita rotatividade, tem casos que o médico dá a alta e no meio do semestre o aluno pode voltar pra escola regular. [...] foi colocado um critério para o atendimento domiciliar, se fosse um prazo que o médico desse acima de 90 dias, os outros prazos que eles dão 30, 60 dias, passamos a orientar as escolas como elas podem atender isso funcionou muito bem, por exemplo, tivemos o caso de três alunos do Souza Franco que sofreram acidente automobilístico, o médico deu 30, 60 dias e fomos procurados, o que fizemos, orientamos o técnico pedagógico da escola de que forma eles poderiam desenvolver atividades que esses alunos pudessem levar pra [sic] casa, e pudessem realizar, e serviu como ano letivo pra [sic] esse aluno, aí diminuí um pouco a demanda. (COSTA, 2020, informação verbal).

Os alunos estão distribuídos em vários níveis de escolarização, em relação à disciplina matemática, sendo um aluno no primeiro ano do ensino médio, um no segundo ano do ensino médio e um no preparatório para o ENEM.

1.3 APD: O Processo de Aprendizagem do aluno enfermo

O ensino-aprendizagem do aluno APD não para pelo fato dele encontrar-se enfermo, ele continua aprendendo mesmo estando nesta condição, além de que continuar estudando pode vir a favorecer a recuperação deste aluno, pois seu vínculo com a escola não foi encerrado, sim existe uma alteração em seu formato de vinculação, mas que não é perdido.

A esse respeito Cohen *et al.* (2006 apud LORENTE, 2013, p. 108, tradução nossa) “Existe relação entre a boa saúde, os resultados educativos e a finalização dos estudos. Existem também uma relação bem estabelecida entre meio escolar e resultados na melhoria da saúde⁹”. Esta relação de boa condição de saúde, resultados educacionais e a finalização dos estudos são extremamente importantes à vida educacional de um discente.

⁹ “Existe relación entre la buena salud, los resultados educativos y la finalización de los estudios. También existe una relación bien establecida entre medio escolar y resultados em la mejora de la salud” (COHEN et al., 2006 apud LORENTE, 2013, p. 108)

Para Covic *et al.* (2017), existem dificuldades que a educação de pessoas doentes enfrenta iguais a estudantes com deficiência, os tratamentos podem gerar no processo de ensino direta ou indiretamente situações de discriminações, interrupções do ano escolar e o insucesso pesam sobre seus futuros, faz-se necessário a manutenção da escolarização afim de contribuir para a diminuição da defasagem escolar como também para consolidar referenciais de identidade do estudante.

Nesse sentido em 1986 a Organização Mundial da Saúde (OMS) apresentou a Declaração de Alma que ficou conhecida como Carta de Ottawa, com iniciativas para promover a educação em saúde nas escolas. Onde uma educação voltada a saúde é uma condição para uma educação completa em saúde para todos.

PRÉ-REQUISITOS PARA A SAÚDE

As condições e os recursos fundamentais para a saúde são: Paz – Habitação – Educação – Alimentação – Renda - ecossistema estável – recursos sustentáveis - justiça social e equidade o incremento nas condições de saúde requer uma base sólida nestes pré-requisitos básicos. (OMS [CARTA DE OTTAWA], 1986)

As inúmeras interrupções de seu ensino para atender o tratamento de saúde, o debilita física, emocionalmente e em sua escolarização, pois perde conteúdos que fragilizam o aprendizado em Matemática e no ensino geral. O professor APD necessita pensar em um ensino-aprendizagem voltado a esses fatores além de preparação para a vida social, para Salla (2017, p. 56).

A observação sobre as potencialidades do aluno é importante para o contexto do APD, pois oportuniza ao professor desenvolver seu trabalho focado não nas limitações causadas pelo estado de saúde, porém dando ao aluno chances para testar e demonstrar suas capacidades, até mesmo como forma de entender a realidade apresentada, possibilitando-lhe um contexto de inserção social.

Segundo a autora, o aluno enfermo deve ser estimulado para a formação de conceitos, uma educação voltada a pensamento lógico e a formação e a mediação destes conceitos. No ambiente APD faz-se necessário uma relação dialógica com o aluno, conhecer os seus interesses, seus saberes, enfim, gerando acesso de possibilidades para a política, a matemática e outros temas afins.

Esta relação de ensino em espaço não formal deve favorecer uma educação para a inserção deste aluno em sociedade, além de prepará-lo para continuidade de seus estudos e condições de transformação para um ser crítico e pensante, neste caso específico ao ensino de

matemática, penso que uma Educação Crítica (EC) favorece essa relação e aprendizado, aprofundo esse conteúdo no próximo capítulo.

CAPÍTULO 2 – EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E O PENSAMENTO CRÍTICO

Os movimentos sociais, políticos, culturais, libertadores, os que lutam contra a hegemonia e de livres expressões frutificaram no continente europeu no final da década de 60, início de 70 do século passado, esses movimentos germinaram a possibilidade de um ensino que fomentasse um pensamento criticista em torno da educação. Bem próximo a este período em 1968, Paulo Freire¹⁰ concluiu o livro *Pedagogia do Oprimido*, que teve sua primeira publicação em outras línguas como o inglês e espanhol em 1970, no Brasil sua publicação ocorreu em 1974, traduzido para o dinamarquês em 1975 e hebraico em 1981.

Durante esse período, o trabalho de Paulo Freire também estava sendo internacionalmente reconhecido como importante para a formulação de uma Educação Crítica. Assim, em 1975, um dos meus colegas traduziu o livro *Pedagogia do Oprimido*, de Freire, para o dinamarquês. Foi muito empolgante o esforço de formular uma Educação Matemática Crítica, e minhas primeiras tentativas ocorreram em 1975[...]. (SKOVSMOSE, 2012, p. 3, grifo do autor).

Ainda segundo Skovsmose, ocorria uma ruptura entre a Educação Crítica e o ensino da matemática, aliás, foi percebido que “[...] a educação matemática era considerada quase como uma antítese à educação crítica. Esta preposição estava fundamentada nas bases da própria Teoria Crítica.” (SKOVSMOSE, 2012, p. 3). E destaca que segundo Habermas¹¹ existem diferentes conhecimentos que constituem os interesses humanos, e que a matemática é voltada para interesses técnicos, oposta aos interesses emancipatórios da teoria crítica, além de Paulo Freire comungando com o mesmo pensamento.

Paulo Freire baseou a sua teoria crítica na dimensão política, na crítica e na emancipação, oposta à educação “bancária” a qual é centrada no professor como total detentor do conhecimento, aquele que sabe, e que corrige,

- a) o educador é o que educa; os educandos, os que são educados;
- b) o educador é o que sabe; os educandos, os que não sabem;
- c) o educador é o que pensa; os educandos, os pensados;
- d) o educador é o que diz a palavra; os educandos, os que escutam docilmente;

¹⁰ Paulo Reglus Neves Freire (Recife, 19 de setembro de 1921 — São Paulo, 2 de maio de 1997) foi um educador e filósofo brasileiro. É considerado um dos pensadores mais notáveis na história da pedagogia mundial, tendo influenciado o movimento chamado pedagogia crítica. É também o Patrono da Educação Brasileira.

¹¹ Jürgen Habermas nasceu em 18 de junho de 1929, em Düsseldorf, na Alemanha. Após obter um doutorado em filosofia na Universidade de Bonn, em 1954, Habermas trabalhou como assistente de Theodor Adorno, entre 1956 e 1959, no Instituto de Pesquisas Sociais, da Universidade de Frankfurt. Habermas emergiu como um dos principais expoentes da segunda geração da Escola de Frankfurt – à época, uma nova corrente influenciada pelo marxismo, que se dedicava a reflexões e críticas sobre a razão, a ciência e o avanço do capitalismo. Sempre denunciou o que via como “elitismo” do movimento estudantil, que acabava fazendo o jogo do conservadorismo tecnocrático.

- e) o educador é o que disciplina; os educandos, os disciplinados;
- f) o educador é o que opta e prescreve sua opção; os educandos os que seguem a prescrição;
- g) o educador é o que atua; os educandos, os que têm a ilusão de que atuam, na atuação do professor;
- h) o educador escolhe o conteúdo programático; os educandos, jamais ouvidos nesta escolha, se acomodam a ele;
- i) o educador identifica a autoridade do saber com sua autoridade funcional, que opõem antagonicamente à liberdade dos educandos; estes devem adaptar-se às determinações daquele;
- l) o educador, finalmente, é o sujeito do processo; os educandos meros objetos. (FREIRE, 1987, p. 34)

Diante deste contexto é perceptível que a Educação Matemática serve a diferentes funções socioeconômicas, para Skovsmose (2012, p. 12, grifo do autor), “[...] Não há garantia de ‘progresso’ automático ligado aos empreendimentos tecnológicos que tomam a matemática por base.”, e ainda as atividades matemáticas não definem o conteúdo matemático, não são aprofundadas, apenas apresentam comandos como resolva, calcule, encontre, determine, demonstre etc.

Faz-se necessário aproximar a Educação Matemática do social, da sociedade, da humanidade e o *empowerment* dos estudantes. Atualmente o termo em inglês ficou bastante popular e apresenta uma tradução para *empoderamento* em português, a tradução apresenta limitações diante do conceito, “*aumento do poder e autonomia pessoal e coletiva de indivíduos e grupos sociais nas relações interpessoais e institucionais, principalmente daqueles submetidos a relações de opressão, dominação e discriminação social*”. (VASCONCELOS, 2013, p. 64).

Contudo o autor esclarece que o termo apresenta um caráter polissêmico e pode servir a dois senhores, tanto fins conservadores como emancipatórios, no caso do lado conservador, voltado a situações de autoajuda, voltadas a indivíduos que desejam o status quo, alcançar o sucesso, ganhar dinheiro etc. no lado emancipatório a criticidade, o conhecimento de liberdade, atuações em movimento sociais, políticas sociais etc.

Assim, nosso posicionamento é de que a interpelação e as estratégias de empoderamento podem e devem ser apropriadas para fins emancipatórios, mas isso requer:

- reconhecer seu caráter polissêmico;
- conhecer minimamente sua história anterior de apropriações conservadoras e emancipatórias;
- reconhecer que as abordagens de empoderamento não são suficientes por si mesmas, requerendo portanto que sejam ancoradas em princípios ético-políticos e teorização política, social, cultural e psicossocial, para poderem ser sustentadas de forma adequada aos interesses emancipatórios e para as características de cada contexto particular;

- admitir que não se trata de fazer simples transposições transnacionais ou transculturais de conceitos e estratégias oriundas de outros países, pois sua apropriação em cada contexto exige adaptações, revisões críticas, comparação com as experiências locais já existentes, experiências-piloto e sua avaliação etc., previamente a sua difusão ampla. (VASCONCELOS, 2013, p. 65)

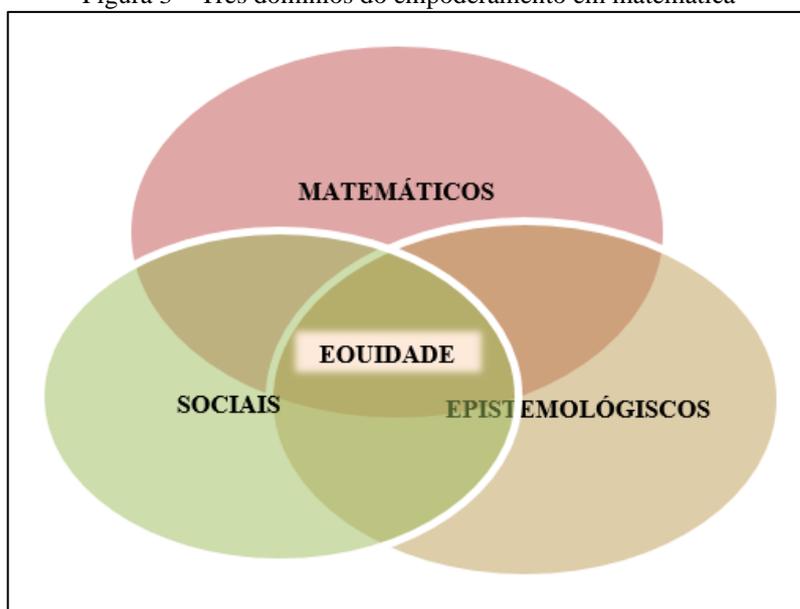
Um conceito mais amplo do termo empoderamento foi inserido na Educação Matemática, e buscamos em (ERNEST, 2002, p. 1).

O empoderamento matemático diz respeito ao ganho de poder sobre a linguagem, habilidades e práticas de uso e aplicação da matemática. Este é o ganho de poder sobre um domínio relativamente estreito, por exemplo, o da matemática escolar.

[...] o empoderamento matemático consiste em poder sobre a linguagem, símbolos, conhecimentos e habilidades da matemática e a capacidade de aplicá-lo com confiança em aplicações matemáticas no contexto da escola e, possivelmente, em menor grau, fora desse contexto.

Ernest enfatiza que o empoderamento em matemática é norteado por três domínios que são matemáticos, sociais e epistemológicos, Figura 3.

Figura 3 – Três domínios do empoderamento em matemática



Fonte: A autora, baseado em Ernest (2002).

Estes domínios, segundo Ernest (2002), não são discretos e nem independentes e seu principal papel é alcançar a equidade em matemática, transformando os indivíduos que estudam matemática em sujeitos críticos.

O empoderamento social envolve o desenvolvimento de poder sobre um domínio social mais aberto, incluindo os mundos do trabalho, da vida e dos assuntos sociais, utilizando suas

capacidades matemáticas para tornarem-se críticos de forma equilibrada, com julgamentos a fim de torná-los cidadãos com perspectivas mais ampliadas em suas vidas. No domínio epistemológico é a identidade pessoal, potencializar a confiança do indivíduo e aprimorar os conhecimentos matemáticos e sociais.

Por fim Ernest (2002) junta as três formas de poder em matemática, sociais, matemáticos e epistemológicos para encaminhar o aluno à equidade, de forma a oportunizar capacitação igualitária a todos os alunos para seus progressos pessoais e em sociedade. Um dos fatores que o *empowerment* oferece é a criticidade que será abordado em seguida.

2.1 Crítica e o Ser Crítico

A ideia de crítica fica associada ao fato de uma análise avaliativa de alguma coisa, um fato, uma situação, um argumento em si, contudo existe o pensamento da busca de um erro iminente uma negatividade dos fatos ocorridos ou apresentados, a análise avaliativa é uma argumentação sobre as coisas, uma interrogação, uma investigação coerente dos fatos, sem pretensões de denegrir ou afirmações positivas. Em outras palavras encontrar o conhecimento, o entendimento das coisas.

Pois, “ser crítico” assemelha-se mais ao tipo de coisa que chamamos de “traço de caráter” do que a ser habilidoso no desempenho de alguma atividade. Chamar uma pessoa de “crítica” é caracterizá-la, descrever sua natureza, em um sentido no qual descrevê-la, simplesmente, como “capaz de analisar certos tipos de falácia” não é descrever sua natureza. (PASSMORE, 1979, p.3).

Ser crítico está relacionado com não aceitar uma explicação sem questioná-la, sem uma análise, buscando argumentações, interpretações em diferentes direções, pensar coletivamente e considerar o diálogo como caminho e o outro principalmente. Um pensamento crítico implica em ser outro tipo de cidadão, que apenas aceita e cumpre regras impostas, em se transformar, buscando novos formatos de conscientização e a escola deve contribuir para essa transformação.

A escola possuiu um papel de aprendizagem, apesar de seguir parâmetros e regras impostas pela sociedade, com preparação de mão de obra para o mercado de trabalho de acordo com necessidade de seu interesse, a LDBEN 9394/96, “Art 1 § 2º - A educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social” reafirma esse papel. Assumir uma educação crítica pode ser possível, inclusive a própria LDBEN 9394/96 coloca isso no “Art 35 III - o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o

desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;” desde que esse papel transformador não seja superficial e que o pensamento crítico seja desenvolvido para gerar a autonomia dos alunos.

Crítica é colocada por Skovsmose (2001) como investigação do conhecimento (autorreflexões), problemas sociais e suas avaliações (reflexões) e reações a situações problemáticas (reações). O ser crítico enfim deve e pode ocorrer e questionar, sempre em busca do crescimento individual e em grupo, pois vivemos em sociedade, e como o ensino da matemática contribui para esse crescimento, vejamos um conceito mais abrangente de alfabetização matemática.

2.2 Alfabetização Matemática

O termo alfabetização está ligado a habilidades e competências desenvolvidas em relação à leitura e escrita, de uma forma mais abrangente uma compreensão do que vemos, presenciamos e vivenciamos, Freire (1970) desenvolveu uma dimensão política, libertadora e emancipadora da alfabetização, um sujeito não se encontra alfabetizado sem conhecer o meio em que participa, sua compreensão de vida na sociedade e na vida como um todo.

Paulo Freire faz uma interpretação de *alfabetização*, que se refere a uma capacidade de leitura e escrita do mundo: leitura, no sentido de que se pode interpretar os fenômenos sociopolíticos; e escrita, no sentido de que a pessoa se torna capaz de promover mudanças. A *alfabetização matemática* pode ser interpretada de forma semelhante, referindo-se à capacidade de se interpretar um mundo estruturado por números e figuras, e à capacidade de se atuar nesse mundo. Em particular, é uma preocupação da Educação Matemática Crítica desenvolver a *matemacia*, e penso nessa noção como outra palavra para *alfabetização matemática*. (SKOVSMOSE, 2012, p. 19, grifos do autor).

Segundo Skovsmose (2014) matemacia em âmbito geral é a competência de lidar com técnicas matemáticas, mais especificamente modo de ler o mundo utilizando números, gráficos, tabelas e de escrevê-los ao estar aberto a mudanças, reagir e dar respostas, bem como reconhecer que o mundo pode mudar desenvolvendo uma competência reflexiva como parte de alfabetização matemática. Paulo Freire (1972) em sua pedagogia do oprimido fala de mudanças e que ela possui uma expectativa de acontecer durante um processo dialógico, que segundo Skovsmose (2010) um processo de comunicação que aborda como “diálogo” e que veremos em seguida.

2.3 Diálogo Como Caminho de Aprendizagem Para Uma Educação Matemática Crítica

No livro *Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática* de Helle Alrø e Ole Skovsmose, em seu capítulo IV, os autores apresentam uma discussão ampla sobre “diálogo”, buscando apoio em diversos pensadores elucidar o sentido de diálogo no processo de aprendizagem, os autores entendem que dialogar é uma conversação e que a mesma se destina a aprendizagem, neste sentido esta conversação requer que seja acompanhada de certas qualidades de comunicação e a influência destas qualidades na aprendizagem matemática.

Baseando-se em Rogers¹² (1994) os autores têm que as qualidades de comunicação se pautam em relações interpessoais “Muito mais do que uma simples transferência de informação de uma parte a outra, o ato de comunicação em si mesmo tem papel de destaque no processo de aprendizagem” (ALRØ; SKOVSMOSE, 2010, p. 12) e esta aprendizagem depende da qualidade e do contexto dessas relações, as quais não podem ser de autossuficiência. Existe a necessidade de uma relação de troca, a partir da visão de Freire os autores evidenciam que não pode o diálogo ocorrer sem o engajamento das partes e ainda respeitando o pensamento crítico, cooperativo e emancipatório.

Os autores destacaram abordagem em comum quanto à aprendizagem nos pensamentos de Rogers e Freire, sendo o primeiro a aprendizagem centrada em pessoas-prepara o aluno para a democracia- em oposição ao modo tradicional-prepara o aluno para obediência a estruturas de poder e controle. O segundo apresenta a educação bancária, onde o professor faz um depósito e os alunos mantêm e recebem o investimento de aprendizagem. Neste sentido que o diálogo vem representar as interações fundamentais no processo de aprendizagem.

A natureza teórica variada do conceito de diálogo torna necessário explicar o uso deste conceito quando se pretende relacionar diálogo e aprendizagem. Alrø e Skovsmose (2010) concentram-se em três aspectos do diálogo: (1) realizar uma investigação; (2) correr riscos; e (3) promover a igualdade.

Para os autores faz-se necessário abandonar a certeza e aproveitar-se da curiosidade para realizar um processo de investigação, a noção de investigação relaciona-se com pesquisa e aprendizagem em geral, com o propósito de obter conhecimento e completam em sala de aula,

¹² Carl Ransom Rogers nasceu no dia 8 de janeiro de 1902 em Oak Park, Illinois nos EUA. Era psicopedagogo estadunidense. Um dos mais influentes pensadores americanos. Sua linha teórica é conhecida como Abordagem Centrada na Pessoa (ACP). Publicou 16 livros, dentre os quais se destacam: "Tornar-se Pessoa", "Um Jeito de Ser" e "Terapia Centrada no Cliente"

o professor, ao explorar as perspectivas dos alunos através do diálogo, tenta ajudá-los a expressar seu conhecimento produzido pelo processo de investigação.

Alrø e Skovsmose (2010) afirmam que dialogar é correr riscos, experimentar, sondar, quando uma sugestão se encaixa na resolução de um problema desempenha um papel de grande relevância na investigação, ao mesmo tempo em que os alunos podem ficar perdidos, o professor necessita gerar um ambiente de confiança para que não ocorra a frustração dos alunos.

E por fim que o diálogo seja baseado no princípio da igualdade, os papéis não podem ser fator primordial para influenciar para um lado ou outro, tentando uma relação igualitária e comunicação interpessoal entre professor e aluno.

Baseado nestas interações dialógicas os autores comparam a educação matemática com o processo de aprendizagem matemática, e como estas qualidades de comunicação nas aulas de matemática influenciam no resultado final.

2.4 Pensando em Cenários Para Investigação

Existe um padrão de comunicação nas aulas de matemática que podemos denominar aulas tradicionais de matemática, as quais geralmente são divididas em duas partes, primeiro o professor apresenta o assunto do dia e suas técnicas matemáticas baseadas nos livros didáticos, em seguida os alunos resolvem exercícios baseados nos temas apresentados e de acordo com a técnica de resolução fornecida pelo professor, Alrø e Skovsmose (2010).

De acordo com essas e muitas outras observações, a educação matemática tradicional se enquadra no paradigma do exercício. Geralmente, o livro didático representa as condições tradicionais da prática de sala de aula. Os exercícios são formulados por uma autoridade externa à sala de aula. Isso significa que a justificativa da relevância dos exercícios não é parte da aula de matemática em si mesma. Além disso, a premissa central do paradigma do exercício é que existe uma, e somente uma, resposta correta. (SKOVSMOSE, 2000, p. 2).

Os autores entendem que a resolução de exercícios são atividades matemáticas limitantes para a aprendizagem matemática e que esta, em forma de ação, fornece mais subsídios para o conhecimento, em especial, para alunos que utilizem abordagens investigativas, neste sentido é importante a apresentação de alternativas ao que chamam de “paradigma do exercício” e introduzem os ambientes de aprendizagem a qual denominam “cenários para investigação”, Alrø e Skovsmose (2010).

A matriz que apresento na Figura 4 traz os exercícios e os cenários, por natureza os cenários são abertos e podem substituir os exercícios, neste contexto os alunos podem formular ações investigativas e tornam-se atores no processo, os ambientes estão distribuídos em referência à matemática pura, semirrealidades e ao mundo real ou realidade.

Figura 4 – Ambientes de Aprendizagem

	Paradigma do exercício	Cenários para investigação
Referências à matemática pura	(1)	(2)
Referências a semirrealidades	(3)	(4)
Referências ao mundo real	(5)	(6)

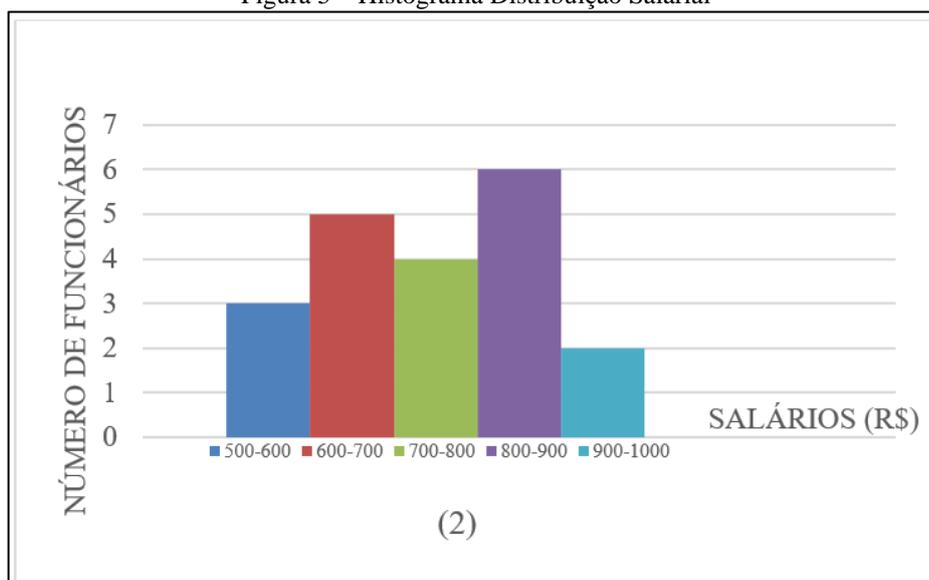
Fonte: Alrø e Skovsmose (2010)

Os autores apresentaram os seis ambientes de aprendizagem, justificando da seguinte forma.

$$MA = \frac{5+8+12+3+7}{5} = 7(1)$$

O exemplo (1) é referente à matemática pura levando em conta o paradigma do exercício, uma equação de cálculo de média com apresentação de números, sem inserir em um contexto, apenas números e apresentação literal da fórmula. O ambiente (2) envolve números e figuras geométricas, um exemplo o histograma na Figura 5, o exercício já vem com uma chamada, “O histograma mostra a distribuição salarial (em reais) dos funcionários de uma empresa. Usando os valores médios dos intervalos, construa o polígono do histograma e, depois, calcule a MA, a Mo e a Me.” (DANTE, 2005, p. 327). Contudo ainda não existe um contexto mais elaborado.

Figura 5 – Histograma Distribuição Salarial



Fonte: Dante (2005, p. 327)

O ambiente (3) é baseado em uma semirrealidade, um exemplo: “Em um concurso o critério de aprovação leva em conta a média e o desvio padrão após a realização de 3 provas. Calcule a média e o desvio padrão de um candidato que nas provas obteve, respectivamente, 63 pontos, 56 pontos e 64 pontos.” (DANTE, 2005, p. 330). A situação foi criada observa-se claramente, não foi executado um levantamento em um concurso público, não ocorreram informações a respeito de que tipo de prova, o peso de cada uma, existe uma artificialidade na questão.

Considerando o ambiente (4), uma opção seria um experimento do lançamento de uma moeda 10 vezes por cada aluno de uma turma de matemática, no levantamento, os alunos observariam a proporcionalidade de cada jogada: (C) cara e (k) coroa, e as variações por cada aluno. Neste ambiente (4), percebe-se uma ação com a questão um envolvimento do aluno diretamente com a atividade proposta.

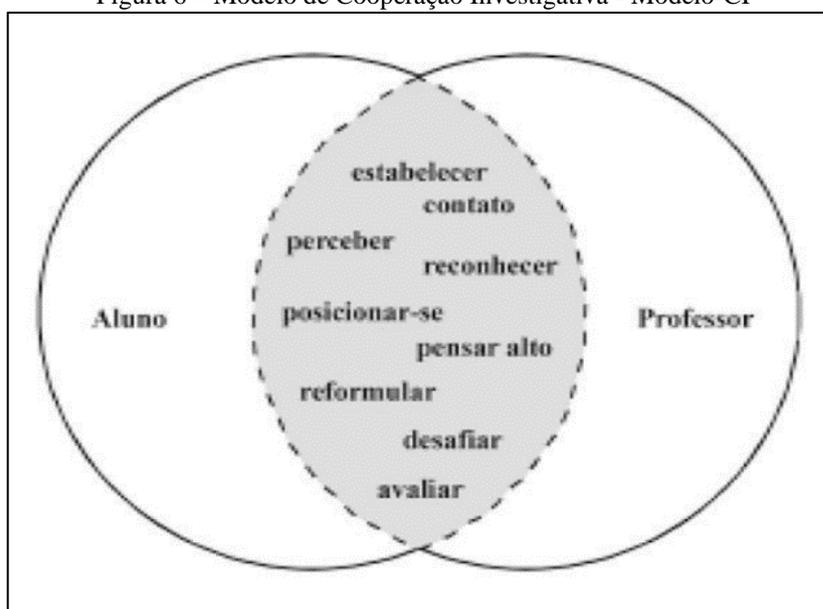
Para um ambiente (5) que utiliza referência ao mundo real, mas utilizando ainda um paradigma do exercício, vide exemplo abaixo:

“O Brasil tem um dos menores índices de acidentes aéreos. Aqui a frequência é de 0,85 acidentes por milhão de decolagens. Essa média é mais baixa do que a de outros países latinos (5,7), asiáticos (3,8) e africanos (13). A Europa (0,5) e a Oceania (0,2) tem os menores percentuais”. Baseado no texto calcule a probabilidade de ocorrência de um acidente aéreo no Brasil. (DANTE, 2005, p. 331).

Uma boa opção para um ambiente (5) estaria em uma perspectiva em apresentar uma tabela complementar ao exercício do Dante (2005), uma complementação a uma realidade brasileira.

O ambiente (6) que se utiliza de referência ao mundo real, mas dentro de uma perspectiva de cenários para investigação, necessita de uma complementação na interação entre o professor e o aluno, neste contexto o trabalho desenvolvido por projetos é a opção, a construção dialógica é o caminho a ser percorrido para que a aprendizagem matemática crítica venha a acontecer, a ocorrência é real, os alunos desenvolvem os conceitos matemáticos em cima da realidade, e as situações são conversadas e dialogadas a cada processo investigativo do tema a ser desenvolvido.

Figura 6 – Modelo de Cooperação Investigativa - Modelo-CI



Fonte – Alrø e Skovsmose (2010, p. 69)

A aprendizagem ocorre com ação e como investigação no ambiente (6), necessita ser feito em cooperação investigativa, o aluno aceita um convite do professor e nesta relação mútua e com qualidades de comunicação desenvolvem o aprendizado. Alrø e Skovsmose (2010) apresentam um modelo de qualidade de comunicação chamado Modelo de Cooperação Investigativa - Modelo-CI, Figura. 6, que seria um modelo a ser desenvolvido para este ambiente, o qual é constituído por atos de comunicação entre professor e aluno, que vem a favorecer esta aprendizagem.

As características estão diretamente ligadas ao processo de cooperação investigativa e os elementos observados foram: estabelecer contato, perceber, reconhecer, posicionar-se,

pensar alto, reformular, desafiar e avaliar. Neste processo de interação aluno-aluno e aluno-professor estes elementos fazem-se presente.

Na característica estabelecer contato, segundo Alrø e Skovsmose (2010), faz-se necessário criar uma sintonia entre professor e aluno para que o contato possa ser estabelecido; um ato positivo de cooperação entre os participantes de uma investigação, além de prestar atenção no outro e em suas contribuições, estabelecendo o respeito mútuo, responsabilidade e confiança, que consideram aspectos emocionais que constituem partes essenciais no processo de aprendizagem.

Quanto a perceber, relaciona-se à descoberta de algo novo ou que não tinha consciência antes. Perceber perspectivas diferentes durante o processo de investigação, “Perceber significa aproximar-se de um assunto e insistir nele antes de rejeitá-lo; por exemplo, ao questionar, examinar um algoritmo embora ele pareça inútil” (ALRØ; SKOVSMOSE, 2010, p. 107).

A partir do momento que o aluno consegue expor suas próprias ideias, o discente fica apto a reconhecer suas perspectivas, além, claro, das perspectivas do professor. Neste sentido, o processo de reconhecimento oferece subsídios para investigações futuras.

Para os autores, posicionar-se é demarcar territórios, defender suas ideias, colocar-se para receber críticas a fim de experimentar várias linhas de possibilidades de visões a respeito do assunto presente no processo de investigação, implicando em focalizar, persistir em sua sugestão mesmo antes que sua linha de pensamento possa ser aceita ou rejeitada pelo grupo.

Pensar alto estimula a investigação, pois o primeiro diálogo ocorre com o seu eu interior e as expressões destas possíveis perspectivas contribuem para tornar-se pública. O fato de uma ideia tornar-se pública a possibilita a ser investigada. (ALRØ; SKOVSMOSE, 2010).

Quanto à característica reformular, para Alrø e Skovsmose (2010), é refazer as perspectivas tanto dos alunos como as do professor para confirmar e esclarecer a ideia inicial apresentada, em outras palavras parafrasear focando os termos e as ideias-chaves, a fim de confirmar um entendimento comum, ou ao contrário superar dificuldades a serem superadas.

Desafiar para Alrø e Skovsmose (2010, p. 115, grifos do autor)

[...]significa tentar levar as coisas para uma outra direção ou questionar conhecimentos ou perspectivas já estabelecidas. Uma proposta defendida pode ser desafiada, por exemplo, através de *questões hipotéticas* iniciadas com um *o-que-acontece-se*. Já havíamos associado questões *o-que-acontece-se* com perceber e, certamente, perceber uma perspectiva alternativa pode ser visto como um grande desafio.

Um desafio pode ser aplicado às perspectivas tanto do professor como do aluno, por meio de um reexame de perspectivas que possivelmente já foram consolidadas. E avaliar faz parte do processo dialógico, alunos e professor percebem os mesmos problemas? O ponto de vista é o mesmo? Qual a forma correta de chegar à solução? Existe forma correta? Questionamentos que fazem parte deste processo comum para atingir o processo investigativo.

Em fim o **Modelo-CI** foi desenvolvido com base em processos dialógicos observados ao longo de anos por Skovsmose, dentro de processos investigativos observados nas relações de sala de aula aplicados por projetos, os quais geraram os ambientes investigativos (6), baseados em cenários investigativos da vida real, não que o autor considere a única forma para o aprendizado matemático e que os outros cenários não sejam considerados.

O **Modelo-CI** pode ocorrer de maneiras variadas e as ordens das suas características não seguem uma linha reta, o principal é que a relação de aprendizado seja colocada aberta e que o diálogo ocorra e que o desenvolvimento das qualidades de aprendizagem ocorra, em fim um diálogo é um processo de conversação que visam à aprendizagem.

Para Skovsmose (2014) a matemacia inclui uma leitura crítica da sociedade com entendimento de números e gráficos, além de considerar uma habilidade aplicar números e gráficos em situações da vida real e neste processo de aprendizagem, porque não o aplicar no ensino da estatística crítica.

CAPÍTULO 3 – A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA

Segundo o sitio da Associação Brasileira de Estatística (ABE) ¹³, os primeiros registros documentados em estatística surgiram no mundo por volta de 5.000 AC, com hieróglifos referentes a presos de guerra; na China por volta de 2.238 AC, registro de um censo populacional e das lavouras cultivadas, dados de mortos de guerra registrados; no velho testamento em torno de 1.500 AC e na Bíblia, no Evangelho de Lucas, no primeiro século, capítulo 2, versículos 1 a 3 “1 Naqueles dias César Augusto publicou um decreto ordenando o recenseamento de todo o império romano. 2 Este foi o primeiro recenseamento feito quando Quirino era governador da Síria. 3 E todos iam para a sua cidade natal, a fim de alistar-se.” (BÍBLIA, LUCAS, 2011, p. 114).

Por esse contexto histórico a humanidade, desde remotos tempos, utiliza a estatística, mas o que vem a ser **estatística**? E para que ela se destina? Toledo e Ovalle (1992), apresentam duas concepções para a palavra **estatística**:

- a) No plural (estatísticas), indica qualquer coleção consistente de dados numéricos, reunidos com a finalidade de fornecer informações acerca de uma atividade qualquer. Assim, por exemplo, as estatísticas demográficas referem-se aos dados numéricos sobre nascimentos, falecimentos, matrimônios, desquites etc. As estatísticas econômicas consistem em dados numéricos relacionados com emprego, produção, preços, vendas e com outras atividades ligadas aos vários setores da vida econômica.
- b) No singular, indica a atividade humana especializada ou um corpo de técnicas, ou ainda uma metodologia desenvolvida para a coleta, a classificação, a apresentação, a análise e a interpretação de dados quantitativos e a utilização desses dados para a tomada de decisões. (TOLEDO; OVALLE, 1992, p. 13-14)

Para um dos maiores estatísticos do século XX o Indiano Radhakrishna C. Rao (1999) apresenta uma operação para trabalhar a definição da estatística, **Conhecimento Incerto + Quantidade de Conhecimento Sobre a Incerteza = Conhecimento Utilizável**, desta forma aprender com as experiências e decisões tomadas sobre a incerteza que acompanham o homem desde os primórdios da humanidade.

Em cenários para investigação ambiente (4) citamos a proposta do lançamento de uma moeda 10 vezes, caso a moeda não seja viciada a possibilidade ao lançar a moeda é de 50% para (C) cara e 50% para (K) coroa, pois existem duas opções de resultados, contudo cada jogada entre as dez são aleatórias, o passado não interfere na próxima jogada, existe uma

¹³ www.redeabe.org.br/historia_estatistica. Portal da Cronologia Estatística: O objetivo deste projeto é divulgação da evolução da estatística por meio virtual e considerando uma linha do tempo.

independência entre cada uma. Quando a quantidade de jogadas é aumentada ocorre uma aproximação do percentual de possibilidades tendendo a 50% para cada opção, reafirmando o sentido de incerteza aplicado por Rao em sua definição de estatística.

Segundo Moore (1990, p. 134, apud BEM-ZEV; GARFIEL, 2004, tradução nossa), “estatística é um método fundamental de investigação, uma maneira geral de pensar que é mais importante do que qualquer uma das técnicas específicas que compõem a disciplina”. Batanero (2001) afirma que existem razões e interesses na sociedade atual ao ensino de estatística e ela apresenta alguns autores, como Holmes (1980), Fischbein (1975) e Begg (1997), para corroborar com seu pensamento.

- La estadística es una parte de la educación general deseable para los futuros ciudadanos adultos, quienes precisan adquirir la capacidad de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos que con frecuencia aparecen en los medios informativos.
- Es útil para la vida posterior, ya que en muchas profesiones se precisan unos conocimientos básicos del tema.
- Su estudio ayuda al desarrollo personal, fomentando un razonamiento crítico, basado en la valoración de la evidencia objetiva.
- Ayuda a comprender los restantes temas del curriculum, tanto de la educación obligatoria como posterior, donde con frecuencia aparecen gráficos, resúmenes o conceptos estadísticos. (HOLMES, 1980 apud BATANERO, 2001, p. 117).

As ideias de Holmes (1980 apud BATANERO, 2001) enfocam a necessidade de inserir a estatística no contexto acadêmico a fim de formar futuros cidadãos com competência de leitura e interpretação de dados estatísticos, que contribuirão para formação de um raciocínio crítico com base nas observações das evidências estatísticas.

Ele sucede com Fischbein (1975 apud BATANERO, 2001) que apresenta o caráter exclusivamente determinístico que o curriculum de matemática possui e a necessidade de apresentar ao aluno uma imagem mais equilibrada da sociedade, esta que é fortemente influenciada pela aleatoriedade das informações estatísticas. E Begg (1997 apud BATANERO, 2001) assinala que a estatística é um mecanismo para se alcançar as capacidades de comunicação e enfatiza a sua grande importância para os novos currículos.

Em Gazola *et al.* (2017, p. 14) as autoras referem-se à estatística como ciência e apresentam que “[...] refere-se ao conjunto de ferramentas para obter, resumir e extrair informações relevantes de dados; encontrar e avaliar padrões mostrados pelos mesmos; planejar levantamentos de dados ou delinear experimentos e comunicar resultados de pesquisas quantitativas”.

E como ensinar estatística? Na década de 90 instruída por pesquisadores da área do ensino e aprendizagem da estatística surge a Educação Estatística, fomentando um ensino baseado em práxis e em projetos com forte tendência a realidade e experimentação, o ensino por projetos já havia sido apresentado por pesquisadores como D'Ambrósio, Ole Skvsmose e Paulo Freire e essas ideias foram incorporadas pela Educação Estatística.

Além do ensino por projetos o ensino por competências foi outro fator que influenciou fortemente a Educação Estatística e os estudos de (CHANCE, 2002; GAL, 2002; GARFIELD; GAL, 1999; SCHIELD, 2004; WILD; PFANNKUCH, 1999; delMAS, 2002), influenciaram pesquisas de três competências o letramento ou **literacia** estatística, o **pensamento** estatístico, e **raciocínio** estatístico, além de análise crítica para o ensino e aprendizagem de estatística.

Para Perrenoud (2000, p. 19-31), “competência é a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações etc.) para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações”, voltando à Educação Estatística, são esses recursos cognitivos (literacia, pensamento e raciocínio estatístico) que são importantes desenvolver nos alunos para que se tornem competentes diante de situações que envolvam a estatística.

No ano de 2002, delMas publica no *Journal of Statistics Education* da *American Statistical Association (ASA)*¹⁴ o artigo *Statistical Literacy, Reasoning, and Thinking: A Commentary*, considerado uma ampla análise dos estudos para a Educação Estatística na época, fomentando novos educadores estatísticos focados em Literacia, Pensamento e Raciocínio Estatístico. Segundo Campos, Wodewotzki e Jacobine resumem,

[...] 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. (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINE, 2011, p. 17-18, grifos do autor).

Essas competências vêm sendo desenvolvidas nos últimos 30 anos, apresentamos um estudo de cada uma, além de suas similaridades e diferenças, e o entrelaçamento com a Educação Matemática Crítica.

¹⁴ A American Statistical Association (ASA) é a principal organização profissional para estatísticos e profissionais que usam a estatística nos Estados Unidos. Foi fundada em Boston, Massachusetts, em 27 de novembro de 1839, e é a segunda mais antiga sociedade profissional em operação contínua nos EUA (perde somente para Sociedade Médica de Massachusetts, fundada em 1781). Tem por objetivo principal, promover a prática e a profissão de estatística. A associação publica uma variedade de revistas e patrocina várias conferências internacionais todos os anos. A missão da organização é promover amplamente a boa aplicação da ciência estatística.

3.1 A Literacia Estatística

No item 2.2 citamos o termo “matemacia” como uma forma de ler o mundo e que pessoas necessitam desenvolver para uma compreensão matemática da realidade, utilizando números, gráficos, tabelas etc. Assim o termo “literacia”¹⁵ vem sendo empregado como desenvolvimento de habilidades necessárias para compreensão crítica de conhecimentos imprescindíveis para formação de um cidadão competente. Segundo Gal (2002), literacia sugere um amplo conjunto não apenas de conhecimento factual e certas habilidades formais e informais, mas também das crenças, hábitos mentais ou atitudes desejados, como consciência geral e uma perspectiva crítica.

Segundo Ody e Viali (2013) existe uma diferença entre alfabetização e literacia, onde a primeira é um ato e a segunda uma capacidade.

Enquanto a *Alfabetização* traduz o ato de ensinar e de aprender a ler, escrever e calcular (Benavente, Rosa, Costa & Ávila, 1996), a *Literacia* é definida como as competências de processamento de informação na vida cotidiana, ou seja, das capacidades de escrita, leitura e cálculo ao apropriar-se de materiais como textos, documentos, gráficos e usá-los na vida social. (ODY; VIALI, 2013, p. 2012, grifos do autor).

Watson (1997) diz que um aspecto importante da literacia estatística é tirar os alunos de uma situação em que eles acreditam automaticamente em tudo o que leem na mídia (também redes sociais), para uma situação de questionar inteligentemente dados e afirmações, ela também identifica três estágios como componentes do "objetivo final" do desenvolvimento da literacia estatística:

- 1) O entendimento básico da terminologia estatística;
- 2) A compreensão da linguagem e dos conceitos estatísticos incorporados em um contexto de discussão social mais ampla;
- 3) O desenvolvimento de uma atitude de questionamento que possa aplicar conceitos mais sofisticados para contradizer afirmações feitas sem fundamentação estatística adequada. (WATSON, 1997, p. 2., tradução nossa).

Para Wallman (1993 apud WATSON, 1997) **Literacia Estatística** é a capacidade de entender e avaliar criticamente os resultados estatísticos que permeiam nossas vidas diárias - juntamente com a capacidade de apreciar as contribuições que o pensamento estatístico pode

¹⁵ Literacia, o termo é uma adequação da língua inglesa “*literacy*”, alguns autores traduzem como letramento, originada do latim *Literattu* (*culto*), cuja composição é formada por *littera* (letra), acrescentada do sufixo *cy*, que significa capacidade de ler, de escrever, de compreender e de interpretar. Uma qualidade de uma pessoa letrada, em condições de adquirir conhecimentos através da escrita e da leitura, para desenvolver suas capacidades.

tomar em decisões públicas e privadas, profissionais e pessoais. Em 2005 foi publicado o livro *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking*, organizados por Dani Ben-Zvil e Joan Garfield que apresentam uma síntese de vários pesquisadores do ensino de estatística uma definição de literacia estatística.

A literacia estatística inclui habilidades básicas e importantes que podem ser usadas na compreensão de informações estatísticas ou resultados de pesquisas. Essas habilidades incluem a capacidade de organizar dados, construir e exibir tabelas e trabalhar com diferentes representações de dados. A literacia estatística também inclui uma compreensão de conceitos, vocabulário e símbolos e inclui uma compreensão da probabilidade como medida de incerteza. (GARFIELD; DELMAS; CHANCE, 2003 apud BEM-ZVIL; GARFIEL, 2005, p.7, grifo do autor, tradução nossa)

Rumsey (2002) enfatiza dois tipos diferentes de aprendizado resultantes para alunos que estudam ou utilizam a estatística: ser capaz de funcionar como membro educado da sociedade nesta era da informação e ter uma compreensão básica de termos, ideias e técnicas estatísticas. O aprendizado estatístico na leitura de informações fornecidas por dados compilados nas mídias gerais, tornando uma pessoa educada na era da informação ou atribuindo o que Rumsey chama de “cidadania estatística”.

Gal (2002) argumenta que o comportamento estatisticamente alfabetizado é baseado na ativação conjunta de cinco bases de conhecimento (literacia, estatística, matemática, contexto e crítica). E ainda afirma que existem dois componentes inter-relacionados que se referem a literacia estatística:

- a) A capacidade das pessoas de **interpretar e avaliar criticamente informações** estatísticas, relacionadas a dados argumentos ou fenômenos estocásticos¹⁶, que eles podem encontrar em diversos contextos;
- b) A capacidade de discutir ou comunicar suas reações a essas informações estatísticas, tais como a compreensão do significado da informação, suas opiniões sobre as implicações dessas informações ou suas preocupações quanto à aceitabilidade de conclusões dadas. (GAL, 2002, p. 2 a 3, Tradução nossa)

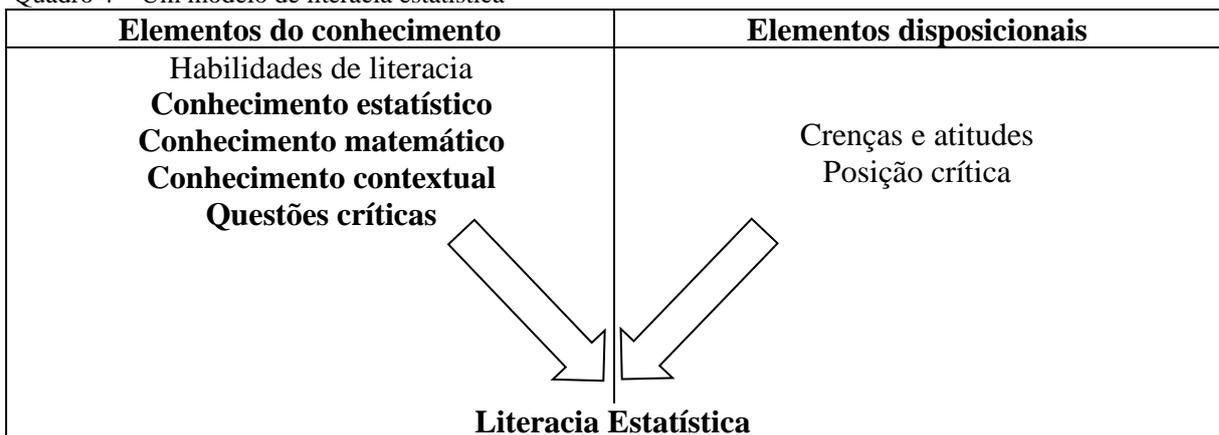
Esses componentes não se sustentam sozinhos, ele já afirma que são inter-relacionados e devem estar associados às bases de conhecimento citadas acima. O autor apresenta o termo “consumidores de dados” como uma capacidade de apreender informações presentes em mídias

¹⁶ A palavra “estocástico” tem o sentido de um processo aleatório, onde o passado não tem qualquer vínculo como futuro, que acontece a partir de probabilidades. Fica do lado contrário do determinismo matemático e físico, em que as fórmulas permitem ter certeza quanto às causas e resultados. A origem do termo é grega στόχος (stókhos) e significa alvo ou ‘tentar adivinhar’.

impressas, visuais, digitais, ambientes que estão carregados de informações, em tais contextos, as informações estatísticas podem ser representadas de três maneiras - por meio de texto (escrito ou oral), números e símbolos e exibições gráficas ou tabulares, geralmente em alguma combinação.

Para que esses consumidores de dados possam compreender, interpretar, avaliar criticamente e reagir às mensagens estatísticas encontradas em contextos de leitura, Gal (2002) apresenta um modelo de literacia estatística que envolve dois componentes: componente de conhecimento (composto por cinco elementos cognitivos: habilidades de literacia, conhecimento estatístico, conhecimento matemático, conhecimento contextual e questões críticas) e componente disposicional (composto por dois elementos: postura crítica, crenças e atitudes), vamos identifica-los.

Quadro 4 – Um modelo de literacia estatística



Fonte: Gal (2002, p. 4, tradução nossa)

3.1.1 Elementos do Conhecimento

O entendimento e a interpretação das informações estatísticas requerem não apenas conhecimento estatístico em si, mas também a disponibilidade de outras bases de conhecimento: habilidades de literacia, conhecimento matemático e conhecimento de contexto, além de uma base crítica. Os elementos contribuem para que a cidadania estatística possa ser desenvolvida e que estes reajam aos estímulos da estatística.

3.1.1.1 Habilidades de literacia

Uma vez que informações são repassadas por textos, gráficos, tabelas e que muitos destes são inseridos de forma complexa e o entendimento destas solicita aos cidadãos a ativação de habilidades de processamento de texto, pois as mensagens podem apresentar textos longos ao qual exigem complexas compreensões de textos, além de mensagem que são imagéticas. Um exemplo de texto sobre a evolução da pandemia do Covid-19¹⁷ que se tornou uma pandemia no ano 2020.

Como 1.000 Casos Se Multiplicam Sob Diferentes Taxas De Contágio

[...] Até 20 de abril, segundo a pasta, somente a rede brasileira de saúde pública havia realizado 132 mil testes. Ao todo. Nesse mesmo 20 de abril, os Estados Unidos realizaram 147 mil de testes em 24h, acumulando 4 milhões. Se compararmos levando em conta o tamanho da população, o Brasil apresentava em 20 de abril uma taxa de 0,63 teste a cada mil habitantes. Os EUA, 12,2 [...]. (MAGENTA, 2020, *online*, grifo do autor)

Gal (2002) coloca que as mensagens podem ser criadas por jornalistas, funcionários, políticos, anunciantes ou outros com diversas habilidades linguísticas e de numeramento. As mensagens podem ter objetivos diversos, enfoques variados, voltadas ao público em geral ou um público específico, ou atingir certa camada da sociedade, por exemplo, futuros eleitores. O principal motivo é alcançar os interesses de quem publica a mensagem, a qual pode ser moldada para isso, habilidades de compreensão de termos estatísticos são imprescindíveis neste momento.

Perin (2019, p. 19, grifo da autora) define “[...] **Habilidade de letramento:** compreende a ideia de letramento em sentido amplo, como por exemplo, a habilidade de relacionar ideias, fazer inferência e combinar a informação textual com a extratextual [...]”. Os textos podem vir com expressões que são técnicas, no exemplo do BBC News Brasil – acumulado, comparação, tamanho da população, taxa- formulado por um repórter, porém que não o desqualifica como usuário da estatística. Mas os leitores necessitam fazer suposições e inferências, a partir das mensagens encontradas, tornando a compreensão desafiadora e exige habilidade de literacia deles.

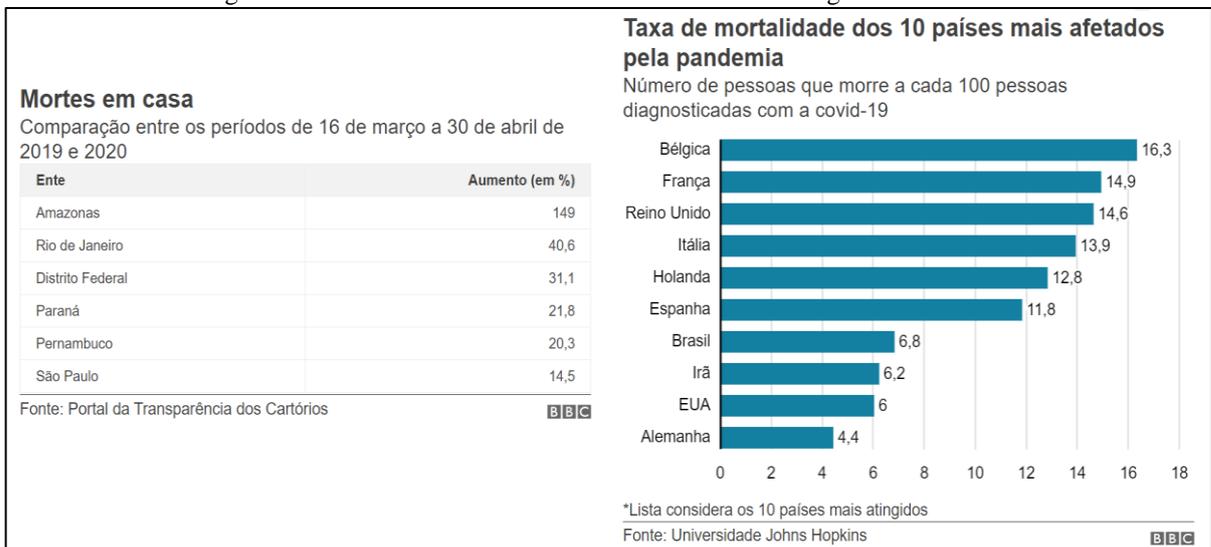
¹⁷ Inicialmente chamada de 2019-n-CoV, a infecção provocada pelo novo coronavírus recebeu o nome oficial de covid-19, em 11 de fevereiro de 2020: um acrônimo do termo “doença por corona vírus” em inglês (corona virus deceased 2019). Os coronavírus, em geral, provocam um resfriado leve; até as últimas décadas, raramente geravam doenças mais graves em humanos. A partir de 2002, surgiram três novos coronavírus — Sars (que causa síndrome respiratória aguda grave) em 2002, Mers (síndrome respiratória do Oriente Médio) em 2012 e Covid em 2019. Fonte: Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ).

E quando essas informações são fornecidas em listas, tabelas, índices, agendas, e exibições gráficas, a compreensão exige uma simples leitura ou até inferências baseadas neles, Gal (2002) apresenta uma composição de três componentes inter-relacionados de literacia de documentos: literacia em prosa, literacia em documentos e literacia quantitativa. As informações nessas exibições geralmente incluem informações quantitativas explícitas, como números ou porcentagens, além das informações quantitativas ou estatísticas transmitidas por gráficos e tabelas.

Figura 7 – Exemplo de Tabela e Gráfico

Figura 7a – Tabela

Figura 7b – Gráfico



Fonte: Magenta (2020, *online*)

Os processos de compreensão necessitam localizar as informações contidas nas imagens, gerando interpretações, análises, comparações de partes da tabela Figura 7a e de gráficos Figura 7b acima, percebendo se os dados são apresentados de forma original ou transformados em valores percentuais, solicitando operações matemáticas.

3.1.1.2 Conhecimento estatístico

A partir de levantamento de pesquisadores, professores e estudiosos da estatística, Gal (2002) apresenta cinco partes da base de conhecimento estatístico no qual se deve ter conhecimento para uma compreensão da literacia estatística.

Quadro 5 – Cinco Partes da Base de Conhecimento Estatístico

1. Saber por que os dados são necessários e como os dados podem ser produzidos
2. Familiaridade com termos e ideias básicas relacionadas à estatística descritiva
3. Familiaridade com termos e ideias básicas relacionadas a exibições gráficas e tabulares
4. Compreendendo noções básicas de probabilidade
5. Saber como chegar a conclusões ou inferências estatísticas

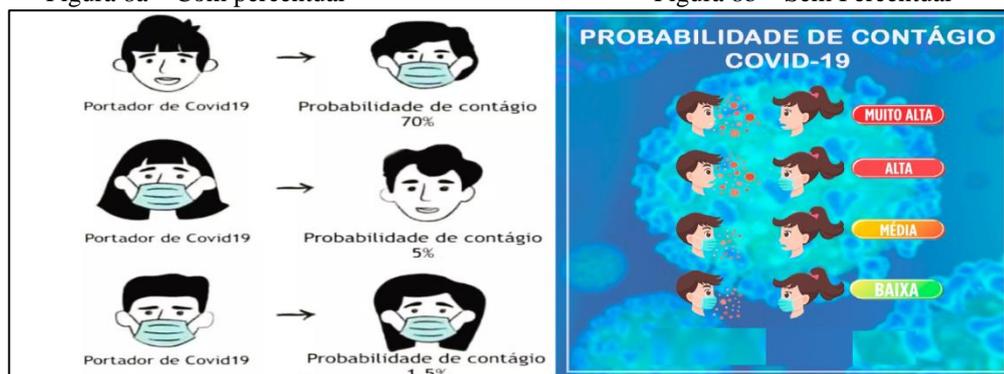
Fonte: Gal (2002)

Os dados são produzidos com a finalidade de reduzir informações e apresentá-las em um formato de fácil entendimento que forneça possibilidade inferencial de um fenômeno ou situação apresentada, Moore (1998 apud GAL, 2002), um cidadão estatisticamente literato necessita estar ciente de que funcionários públicos, organizações, empregadores, anunciantes e outros atores na área pública precisam basear inferência ou conclusões em evidências empíricas credíveis e que dados produzidos adequadamente podem informar o debate público e servir de base para decisões e alocação de recursos, muito melhor do que poucas e evidências.

Muitos argumentos da estatística descritiva são apresentados por meios de percentuais, médias, medianas entre outros e que resumem de forma simples dados apresentados. A tabela e o gráfico, tome como exemplo a Figura 7a e Figura 7b, o que Gal (1998) chamou de “leitura entre os dados” e “leitura além dos dados”, como entender que projeções podem ser feitas a partir de dados, e que se deva observar padrões gerais e não apenas pontos específicos em um gráfico ou tabela.

Segundo Gal (2002) as mensagens podem apresentar estimativas probabilísticas feitas por profissionais diversos, sobre a incidência de variados eventos ou até o grau de confiança em sua ocorrência, algumas dessas alegações podem não ser baseadas em estudos estatísticos e talvez sejam pensamentos subjetivos dos indivíduos.

Figura 8 – Probabilidade de Contágio Covid-19
 Figura 8a – Com percentual
 Figura 8b – Sem Percentual



Fonte: Imagem com percentual Sítio G1¹⁸
 Imagem sem percentuais Sítio Prefeitura Municipal de Sales Oliveira/SP¹⁹

Observe o exemplo expresso na Figura 8, que apresenta informações sobre a probabilidade de contágio do Covid-19 com e sem o uso de máscaras por pessoa portadora do vírus e uma pessoa sem incidência do vírus, disponibilizadas em diversos sítios e mídias de redes sociais.

As mensagens circularam amplamente pelas redes sociais e constam com dados se uma pessoa portando o vírus da Covid-19 em contato com outra pessoa utilizando máscara de proteção oferece uma probabilidade de transmitir o vírus de 70% de prevalência Figura 8a, na mensagem lateral esta mesma situação é considerada com probabilidade alta Figura 8b.

3.1.1.3 Conhecimento matemático

Gal (2002) sugere que o “senso numérico” está sendo cada vez mais apresentado como uma habilidade essencial para a compreensão adequada de diversos tipos de números, muitos tipos de informações estatísticas relatadas na mídia são descritos em termos de porcentagens, e que requer um conhecimento matemático aparentemente simples, os leitores podem ter que fazer inferências e suposições, por exemplo, quando uma mensagem não especifica a base para o cálculo de uma porcentagem, noções que demonstram a relação entre a matemática e a estatística.

¹⁸ Disponível em: <https://g1.globo.com/bemestar/coronavirus/noticia/2020/05/14/especialistas-fazem-alerta-sobre-cartaz-com-mascaras-nao-da-para-dizer-probabilidade-exata-de-contagio-por-covid-19.ghtml>. Acesso em 14/05/2020.

¹⁹ Disponível em: <https://www.alvonoticias.com/noticia/2678/sugestao-do-internauta-uso-de-mascaras-diminui-risco-de-contagio-do-novo-coronavirus>. Acesso em 14 maio 2021

3.1.1.4 Conhecimento contextual

Na tabela extraída do sítio da BBC News Brasil, Figura 7a (Portal de Transparência de Cartórios), observa-se uma falta de informações quando fora do contexto das informações contidas na reportagem, não fica claro que o número de mortes contabilizadas é provocado pela pandemia, Gal (2002) argumenta que o conhecimento do contexto é o principal determinante da familiaridade do leitor com as fontes de variação e erro. Se um ouvinte ou leitor não estiver familiarizado com um contexto no qual os dados foram coletados, fica mais difícil pensar sua identificação com os objetivos dos dados fornecidos e desejo de informação a ser repassada.

3.1.1.5 Questões críticas

As questões críticas já foram apresentadas no capítulo de EMC, um ser crítico, questiona, duvida, dialoga, vai mais além do que é apresentada pelo editor da informação, Gal (2002) reafirma a necessidade de avaliação crítica, principalmente quando fornecidas com objetivos específicos e adaptadas para atender a essas perspectivas, em uma análise faz-se preocupar com a validade das mensagens, a natureza e a credibilidade das evidências subjacentes às informações ou conclusões apresentadas e refletir sobre possíveis interpretações alternativas das conclusões que lhes são transmitidas. E conclui que ao receber informações estatísticas o receptor deve ter em mente uma série de perguntas que podem elucidar dúvidas e entendimentos inadequados.

3.1.2 Elementos Disposicionais

No entanto, a avaliação crítica da informação estatística (depois de entendida e interpretada) também depende de elementos adicionais: a capacidade de acessar perguntas críticas e ativar uma postura crítica, que por sua vez é apoiada por certas crenças e atitudes. O que diferencia esses elementos é o ato, entrar em ação, posicionar-se, por exemplo, a construção de um gráfico ou a explanação de informação compreendida por representações estatísticas, no entanto, para que qualquer forma de ação ocorra e sejam mantidas, certas disposições precisam existir e serem ativadas, as disposições em crenças e atitudes e posição crítica.

3.1.2.1 Crenças e atitudes

A concretude de um propósito é a atitude, elas podem representar, por exemplo, sentimento em relação a objetos, ações ou tópicos (“Não gosto de enquetes eleitorais, elas sempre são tendenciosas e fabricadas, além de que nunca fui entrevistado por um instituto”), já crenças vem da forma como um indivíduo acredita ou percebe a realidade, ela não necessita ser racionalmente comprovada, pois é pessoal, exemplo (“Não acredito nos índices fornecidos por pesquisas de projeção de crescimento da economia para o próximo trimestre.”), os valores pessoais influenciam diretamente as crenças o que as torna resistentes a mudanças em comparação com as atitudes. Crenças e atitudes desempenham um papel argumentativo na literacia estatística, é necessária a segurança nos dados fornecidos e confiabilidade de seus fornecedores, além de uma postura crítica para apoiar as ações disposicionais apresentadas.

3.1.2.2 Posição crítica

O ato de posicionar-se criticamente é um estímulo para se alcançar um conhecimento, pois uma atitude questionadora em relação às mensagens quantitativas que podem ser enganosas, unilaterais, tendenciosas ou incompletas de alguma maneira, intencional ou não e que não apresentem uma veracidade dos fatos. O fato de cidadãos não estarem familiarizados com termos técnicos da estatística, seus conceitos e significados, dificulta o entendimento, neste caso a procura por ajuda possibilita uma maior compreensão dos dados apresentados. Para Gal (2002) mudanças nas disposições devem ser medidas como parte da avaliação do impacto de intervenções educacionais destinadas a melhorar a literacia estatística das pessoas em todas as esferas da vida.

3.2 O Pensamento Estatístico

Se admitirmos que o pensamento é uma atividade da mente, e que o utilizamos como uma forma de avaliação de algo ou alguma coisa, um movimento, uma ação, um sentimento, e que por ele percebe-se o mundo a nossa volta. Para Vygotsky “A percepção, em sua opinião, estava baseada em movimentos oculares, o pensamento era fala inibida e as emoções eram mudanças no estado de órgãos internos” (VYGOTSKY, 1926i, p.15-39 apud VEER; VALSINER, 1991, p. 65), o pensamento estatístico relaciona-se com a maneira de como operamos e funcionamos na vida cotidiana.

O *pensamento estatístico* envolve uma compreensão de o porquê e como as investigações estatísticas são conduzidas e as “grandes ideias” subjacentes às investigações estatísticas. Essas ideias incluem a natureza onipresente da variação e quando e como usar métodos apropriados de análise de dados, como resumos numéricos e exibição visual de dados. O pensamento estatístico envolve uma compreensão da natureza da amostragem, como fazemos inferências de amostras para populações e por que experimentos projetados são necessários para estabelecer causalidade. Inclui uma compreensão de como os modelos são usados para simular fenômenos aleatórios, como os dados são produzidos para estimar probabilidades e como, quando e porque as ferramentas inferenciais existentes podem ser usadas para auxiliar um processo investigativo. O pensamento estatístico também inclui ser capaz de entender e utilizar o contexto de um problema na formação de investigações e tirar conclusões, além de reconhecer e entender todo o processo (desde a pergunta até a coleta de dados, a escolha de análises e testes de premissas etc.). Finalmente, pensadores estatísticos são capazes de criticar e avaliar os resultados de um problema resolvido ou de um estudo estatístico. (GARFIELD, DELMAS; CHANCE, 2003 apud BEN-ZVI; GARFIELD 2005. p. 19, grifo do autor, tradução nossa).

Para Mallows (1998 apud CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINE, 2011) identifica o sujeito pensante estatisticamente, como capaz de relacionar dados quantitativos com situações reais, aceitando que existe a presença da variabilidade e da incerteza e observando o que esses dados podem dizer sobre o fenômeno pesquisado.

Segundo Campos (2007) o pensamento estatístico possui uma característica particular que é desenvolver a habilidade de visualizar o fenômeno pesquisado de maneira global, com suas interações, seus porquês, suas relações, variações, gerar questionamentos e incertezas.

Os pesquisadores Maxine Pfannkuch e Chris Wild (1999 apud BEN-ZVI; GARFIELD, 2004) desenvolveram um modelo de pensamento estatístico, baseado em estudos com estatísticos e estudantes do ensino superior sobre projetos estatísticos nos quais eles estavam envolvidos, o modelo apresenta 4 dimensões,

- a) DIMENSÃO 1: Ciclo Investigativo (Problemas, Planos, Dados, Análises e Conclusões –PPDAC)
- b) DIMENSÃO 2: Tipos de Pensamento (Tipos Gerais e Tipos Fundamentais de Pensamento estatísticos)
- c) DIMENSÃO 3: Ciclo Interrogativo (Gerar, Procurar, Interpretar, Criticar e Julgar)
- d) DIMENSÃO 4: Percepções (Ideias iniciais em outras dimensões)

Segundo Pfannkuch e Wild (1999 apud BEN-ZVI; GARFIELD, 2004) um pensador estatístico pode percorrer ao mesmo tempo as quatro dimensões, por exemplo,

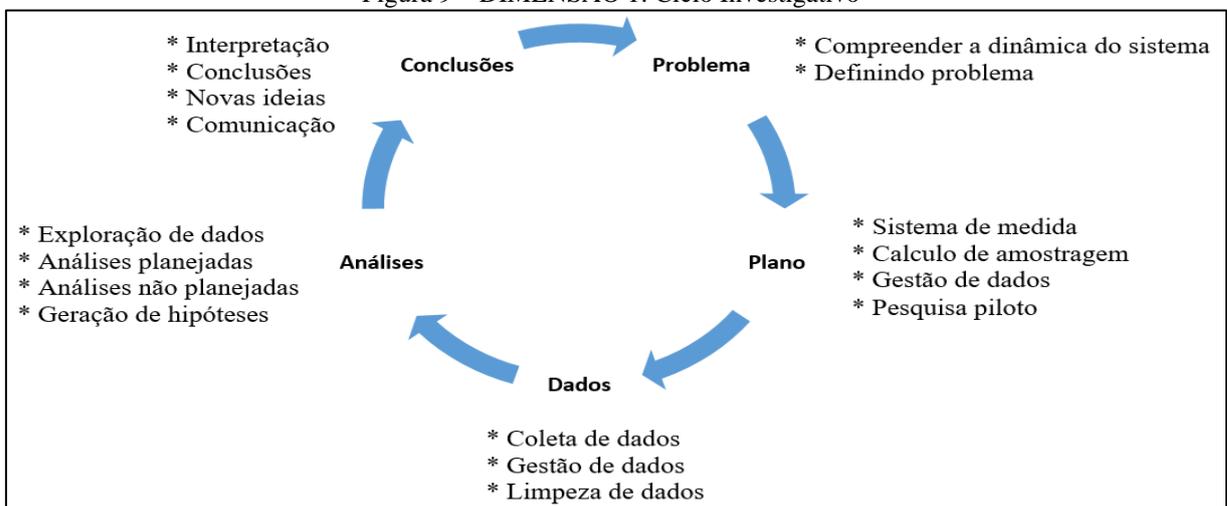
[...] o pensador pode ser classificado como atualmente no estágio de planejamento do ciclo de investigação (Dimensão 1), lidando com algum aspecto da variação na Dimensão 2 (tipos de pensamento) ao criticar um plano experimental na Dimensão 3 (ciclo interrogativo) impulsionado pelo ceticismo na Dimensão 4 (disposições). (WILD; PFANNKUCH, 2004, p. 51)

A **DIMENSÃO 1** que representa O Ciclo Investigativo, conhecido como PPDAC, foi representado segundo observações de Wild e Pfannkuch (1999), para os autores ele diz respeito à maneira como se age e ao que se pensa durante o curso de uma investigação estatística, principalmente o estágio “Problema” que se relaciona com a maneira de compreender a dinâmica de um sistema e a definição do problema.

Os autores informam que a maioria dos problemas se apresentam relacionados no desejo de mudar um “sistema” a fim de melhorar alguma coisa.

Um ciclo de investigação do PPDAC é iniciado para atingir cada objetivo de aprendizado. O conhecimento adquirido e as necessidades identificadas dentro desses ciclos podem iniciar outros ciclos de investigação. As conclusões das investigações alimentam uma base expandida de conhecimento de contexto, que pode informar quaisquer ações. (WILD; PFANNKUCH, 1999, p. 225, tradução nossa).

Figura 9 – DIMENSÃO 1: Ciclo Investigativo



Fonte: Wild e Pfannkuch (1999, p. 226)

Algumas metas de aprendizado devem ser avaliadas para se atingir o nível desejado de compreensão. A **DIMENSÃO 2** apresenta os tipos de pensamento gerais e fundamentais que podem ser aplicados a um contexto estatísticos, apresentados por Wild e Pfannkuch (1999). Os tipos gerais de pensamento estatísticos são: estratégicos, procurando explicações, modelagem e técnicas de aplicação.

O Pensamento Estratégico é compreendido pelos autores como a capacidade de o que fazer e como fazer, inclui o planejamento de como executar uma tarefa, a necessidade de uma subdivisão de tarefas, antecipar problemas e planejar como evitar problemas, além de estar ciente das restrições e não colocá-las de lado no momento do planejamento.

A modelagem é construída a partir de modelos mentais baseado em um contexto real – um fenômeno – os modelos são simplificações da realidade, os quais podem ter informações que podem ou não ser descartadas no processo de modelagem, essas informações são transformadas em variáveis no modelo. “Além disso, dependendo do problema, da educação e da experiência do pensador, os elementos estatísticos também podem fazer parte da maneira como pensamos sobre o mundo e, portanto, ser parte integrante de nossos modelos mentais da realidade do contexto.” (WILD; PFANNKUCH, 1999, p. 230, tradução nossa).

Wilde e Pfannkuch (1999) compreendem que a aplicação de técnica estatística muito usual é a utilização de modelos padrões ou modelos que já foram utilizados, e teve sua resolução solucionada e aplicada a um novo problema inserindo as adequações necessárias, para processos estatísticos, primeiro reconhecer os elementos do contexto que podem ser úteis para um modelo, aproveitando ideias de soluções de problemas a um novo conjunto de dados. Reconhecimento da aplicabilidade, aplicação do modelo e interpretação da realidade do contexto.

Ainda dentro da **DIMENSÃO 2** os autores apresentam os Tipos de Pensamentos Estatísticos Fundamentais, como: Reconhecimento da necessidade dos dados, Transnumeração, Variação, Raciocínio com modelos estatísticos e Conhecimento do Contexto, Conhecimento Estatístico e Síntese, segue um resumo das características de cada pensamento.

Quadro 6 – DIMENSÃO 2: Tipos de Pensamentos

TIPOS GERAIS	TIPOS FUNDAMENTAIS(Fundações)
Estratégico -Planejamento, antecipação de problemas -Consciência das restrições práticas	Reconhecimento da necessidade de dados
Procurando explicações	Transnumeração (Alterando representações para gerar atendimento) -Capturar “medidas” do sistema real -Alterar representações de dados -Comunicar mensagens nos dados
Modelagem -Construção seguida de uso	Variação -Perceber e reconhecer - Medição e modelagem dos objetivos de previsão, explicação ou controle - Explicar e lidar com - Estratégias de investigação
Técnicas de aplicação -Seguintes precedente -Reconhecimento e utilização de arquétipos -Utilização de ferramentas de resolução de problemas	Raciocínio com modelos estatísticos - Raciocínio agregado
	Conhecimento do contexto - Informação, conhecimento, concepções

Fonte: Wild e Pfannkuch (1999, p. 226)

As características do reconhecimento da necessidade dos dados e sua importância devem-se ao fato de que uma investigação estatística se baseia em situações reais não podem ser analisadas sem uma coleta adequada de dados. Uma análise feita sobre poucas evidências, ou julgamentos e tomada de decisão enganosa destroem um experimento. Neste sentido, os dados coletados adequadamente e com primazia são requisitos primordiais para decisões confiáveis sobre situações reais.

A transnumeração²⁰ é a forma de alterar a representação de dados por meio de gráficos e tabelas a fim de torná-lo compreensível acerca do fenômeno pesquisado, digo uma visão geral, desta forma os dados podem ser reimpressos apresentando uma nova ideia, gerando um processo dinâmico de mudança para que ocorra o seu entendimento.

Em um ciclo investigativo e necessário o entendimento de que existe uma variabilidade dos dados e a incerteza causada por variação inexplicada em uma situação real, a qual influencia as tomadas de decisões nas etapas de desenvolvimento e gerenciamento de dados, e continua nos estágios de análise e conclusão.

[...] A estatística aplicada é sobre fazer previsões, procurar explicações, encontrar causas e aprender na esfera do contexto. Portanto, iremos procurar

²⁰ Os autores criaram a palavra Transnumeração e a definiram como "transformações de numeracia feitas para facilitar o entendimento". Wild e Pfannkuch (1999).

e caracterizar padrões na variação e tentando compreendê-las em termos de contexto, na tentativa de resolver o problema. A consideração dos efeitos da variação influencia todo pensamento em todas as etapas do ciclo investigativo. (WILD; PFANNKUCH, 2004, p. 18, tradução nossa).

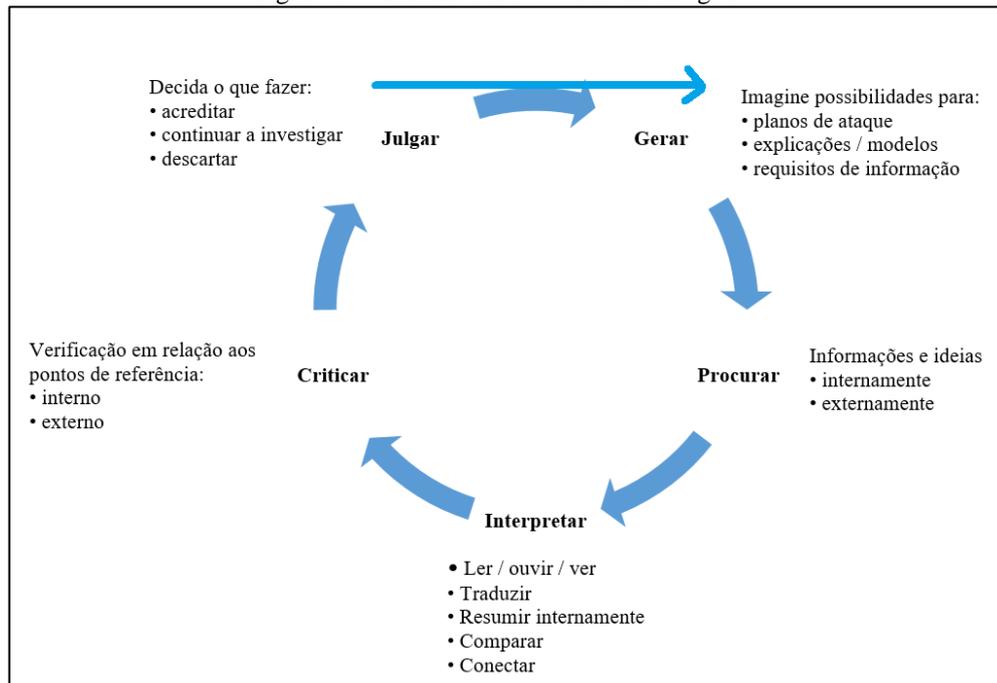
Os modelos estatísticos mais conhecidos, que a maioria das pessoas interpreta, são modelos de regressão ou modelos de séries temporais, nesse sentido é estabelecida uma relação entre os dados e os modelos estatísticos apresentados, eles nos permitem encontrar padrões presentes neles mesmos, verificar variações sobre estes padrões por intermédio de uma distribuição. Interpretados e fundamentados na tentativa de encontrar evidências nas quais se baseiam uma tomada de decisão.

Segundo Wild e Pfannkuch (1999) no pensamento estatístico existe uma relação fundamental entre o conhecimento estatístico e o conhecimento do contexto, o modelo estatístico deve capturar elementos da situação real; uma síntese do conhecimento estatístico e contextual deve operar para extrair o que pode ser aprendido dos dados sobre a esfera do contexto. Essas ideias serão usadas para analisar e interpretar as perspectivas de diferentes campos do pensamento estatístico.

Dando sequência, vamos a **DIMENSÃO 3** o Ciclo Interrogativo é um processo que engloba um pensamento geral de investigação, Figura 10, este ciclo aplica-se aos níveis macro, porém também em níveis mais detalhados de pensamento estatístico, pois ele permeia todas as dimensões. Apresenta-se distribuído em cinco componentes: Gerar, Procurar, Interpretar, Criticar e Julgar pensamentos estatísticos.

Para o componente Gerar, os autores apresentam os pensadores estatísticos que imaginem ou criem processos dialógicos a fim de gerar possibilidades, essas possibilidades podem ser do contexto, dos dados ou do conhecimento estatístico e aplica-se ao problema atual, ou pode ser registrada para uma análise futura, ou geração de hipóteses a serem testadas.

Figura 10 – DIMENSÃO 3: Ciclo Interrogativo



Fonte: Wild e Pfannkuch (1999, p. 226)

O componente Buscar entende-se como a busca ou recuperação de informações, que pode ser interna ou externa, sendo que na busca interna e com o seu interior, consegue dialogar, escavando suas memórias e seus conhecimentos relevantes ao tema, na busca externa levantar fontes que possam contribuir com o desenvolvimento do contexto, bibliografias, literaturas, outros indivíduos, etc.

O Interpretar refere-se à pegar os resultados de buscas obtidos e processá-los, resumidamente: **Ler / ver / ouvir + Traduzir + Resumir internamente + Comparar + Conectar = Interpretar**, segundo Wild e Pfannkuch (1999, p. 232) “[...] refere-se à interconexão das novas ideias e informações com nossos modelos mentais existentes e à ampliação de nossos modelos mentais para abranger essas inter-relações.”.

A fase da Crítica envolve a verificação da consistência interna e dos pontos de referência. Segundo Perin (2019, p. 35), “envolve o ato de checar os pontos a favor e contra os resultados que se têm em mãos e, como citado, essa atividade relaciona-se á fontes internas e externas”.

E a última fase do Ciclo é o julgamento, é definir que ideias ficaram no processo, quais serão descartadas, pois neste momento já é possível confiar nas informações levantadas, ou a necessidade de mais pesquisas, ou de uma tomada e decisão.

Por fim o ciclo interrogativo resulta em uma destilação e encapsulamento de ideias e informações, extraindo a essência, descartando as distrações e detalhes que não contribuem com o desenvolvimento do processo de pesquisa.

A quarta e última dimensão são as disposições, elas afetam ou iniciam a entrada do pensador nas outras dimensões, são qualidades pessoais que influenciam a maneira de pensar estatisticamente. São elas: Ceticismo, Imaginação, Curiosidade e cautela - observando, percebendo, Abertura - para ideias que desafiam preconceitos, Propensão a buscar um significado mais profundo, Ser Lógico, Empenho e Perseverança.

Quadro 7 – DIMENSÃO 4: Disposições

- **Ceticismo**
- **Imaginação**
- **Curiosidade e cautela**
- Observando, percebendo
- **Abertura**
- Para ideias que desafiam preconceitos
- **Propensão a buscar um significado mais profundo**
- **Ser Lógico**
- **Empenho**
- **Perseverança**

Fonte: Wild e Pfannkuch (1999, p. 226)

Os autores entendem que ceticismo, é a tendência de estar constantemente à procura de falhas lógicas e factuais ao receber novas ideias e informações, em outras palavras, adotar uma atitude crítica diante dos fatos observados. Contudo o ser cético está inclinado a uma avaliação baseado em suas ideias pré-concebidas, sendo necessário um esforço para transpor esses pensamentos.

A imaginação está ligada a formulação de modelos mentais, que possam interpretar a dinâmica de um processo investigativo, assim como visualizar uma situação sobre diferentes perspectivas.

“[...] Ser observador (consciente) e curioso são as fontes do processo de geração de perguntas de onde resulta todo aprendizado inovador” (WILD; PFANNKUCH, 1999, p. 233). Desenvolve-se uma sensibilidade, onde ocorre um aumento da consciência em relação às informações mais distantes, mas que podem estar relacionadas aos fenômenos. As pessoas são mais interessadas em áreas que possam ser mais interessantes a elas. O empenho intensifica os outros elementos disposicionais, curiosidade, consciência, imaginação e perseverança.

O pensar de forma lógica, é uma maneira segura de alcançar conclusões válidas e confiáveis, perceber se uma ideia se origina de outra ou não, e a construção de um argumento

lógico é de primordial importância para todo pensamento estatístico. Uma propensão à busca de um significado mais profundo, simplesmente não aceitar os fatos pelo seu valor nominal e, sim, ir um pouco mais além, pegar a essência deste fato. A abertura para novas ideias e informações que podem entrar em conflito com nossas suposições e neste sentido perseverar se faz necessário.

As disposições do pensamento de uma pessoa dependem do problema, elas podem mudar de acordo com o grau em que a pessoa está envolvida pelo problema, pode-se imaginar que elas são ideias inatas, contudo devem e podem ser aprimoradas e moldadas para atingir metas mais eficazes. Wild e Pfannkuch (1999).

3.3 O Raciocínio Estatístico

O ser humano é dito um ser racional, raciocinar é o ato da razão, sendo esta uma capacidade de avaliação de maneira clara, objetiva e lógica. Galotti (1998 apud delMAS, 2005), apresenta uma compreensão de raciocínio, que envolve atividade mental, a qual ao receber informações as transforma, projeta uma inferência ou conclusão, baseado em premissas iniciais e consistente com o sistema de lógica, acrescenta que as conclusões podem não ser dedutivamente válidas.

Para delMas (2005) o raciocínio humano é dedutivo, contudo, tende a ser de natureza prática, pessoas de maneira geral gostam de informações puramente abstratas e raciocinam melhor quando se familiarizam com situações que são materializadas. E completa a matemática trabalha com abstrações, que podemos chamar de realidades virtuais ou um funcionamento interno da mente humana. Quando se trata de matemática, raciocinar imagetivamente e bastante funcional, English (1997, p. 4 apud DELMAS, 2005, p.84), afirma que “o raciocínio matemático implica raciocínio com estruturas que emergem de nossas experiências corporativas à medida que interage com nosso ambiente”.

No estudo de English (1997 apud GAL 2005) ele apresenta quatro dispositivos mentais que são utilizados no raciocínio matemático: analogia, metáfora, metonímia e imagens. Os dispositivos mapeiam experiências concretas e transforma em representação mental (com base na analogia e na metáfora) matematicamente abstrata do ambiente. O raciocínio matemático de acordo com English (1997 apud GAL, 2005) apresenta diferenças entre o raciocínio matemático e o raciocínio estatístico, pois o raciocínio estatístico necessita de dados e claramente está inserido em um contexto.

Segundo Moore (1992 apud GARFIELD; Gal, 1999), a estatística é uma ciência

matemática, mas não é um ramo da matemática e emergiu claramente como uma disciplina por si só, com modos de pensamento característicos que são mais fundamentais do que métodos específicos ou teoria matemática. Apresento algumas definições do raciocínio estatístico que sintetizam a ideia de vários estudiosos da área ao longo de anos.

O raciocínio estatístico pode ser definido como a maneira como as pessoas raciocinam com ideias estatísticas e compreendem as informações estatísticas. Isso envolve interpretações baseadas em conjuntos de dados, representações de dados ou resumos estatísticos de dados. O raciocínio estatístico pode envolver a conexão de um conceito a outro (por exemplo, centro e difusão), ou pode combinar ideias sobre dados e chance. Raciocinar significa entender e ser capaz de explicar processos estatísticos e interpretar completamente os resultados estatísticos. (GARFIELD; DELMAS; CHANCE, 2003 apud BEN-ZVI; GARFIELD 2005. p. 19, tradução nossa).

[...] o raciocínio pode ser visto como restrito ao trabalho através de ferramentas e conceitos que aprendemos durante um curso de Estatística. (LOPES, 2008, p. 71)

[...] o raciocínio estatístico dos estudantes está relacionado com a capacidade de conhecer, reconhecer, estabelecer conexões, fazer inferências e discriminar os conceitos estatísticos. Caracteriza-se também pela habilidade que os alunos demonstram no uso desses conceitos para resolver problemas específicos. (PERIN, 2019, p.24)

Garfield e Gal (1999) apresentam sete objetivos que necessitam ser desenvolvidos para o raciocínio estatístico em cenários do ensino de estatística, permitindo assim produzir e comunicar descrições, julgamentos, inferências e opiniões fundamentadas sobre dados.

Quadro 8 – Objetivos a serem desenvolvidos para o raciocínio estatístico

Objetivo 1	Compreender o objetivo e a lógica das investigações estatísticas: as investigações estatísticas são produzidas em ideias com base em dados, a existência da variabilidade, a necessidade de descrever populações através de amostras e inferência dos resultados por elas, a noção de erro e a necessidade do controle e predição deles;
Objetivo 2	Compreender o processo de investigações estatísticas: as fases específicas de uma investigação estatística, que inclui: formular uma pergunta, planejar um estudo, coletar, organizar e analisar dados; interpretar descobertas e discutir conclusões, implicações das descobertas, questões para um estudo mais aprofundado;
Objetivo 3	Dominar habilidades processuais: habilidades de organizar dados, calcular os índices necessários (por exemplo, mediana, média, intervalo de confiança) ou construir e exibir tabelas, gráficos, plotagens e gráficos úteis, manualmente ou assistidos por tecnologia;
Objetivo 4	Entender as relações matemáticas: compreensão, intuitiva e formal, das principais ideias matemáticas subjacentes a exibições, procedimentos ou conceitos estatísticos. Isso inclui compreender a conexão entre estatísticas resumidas, exibições gráficas e dados brutos em que eles se baseiam;
Objetivo 5	Entender a probabilidade e o acaso: entendimento de que probabilidade é uma medida de incerteza, que modelos são úteis para simular eventos para estimar probabilidades e que, às vezes, nossas intuições estão incorretas e podem nos levar a conclusões erradas quanto à probabilidade e ao acaso de eventos;
Objetivo 6	Desenvolver habilidades interpretativas e alfabetização estatística: aprender a interpretar os resultados de uma investigação estatística e fazer perguntas críticas e reflexivas sobre argumentos que se referem a estatísticas resumidas ou a dados;
Objetivo 7	Desenvolver a capacidade de se comunicar estatisticamente: ao tornarem-se mais informados sobre estatísticas, deve-se poder contestar a validade das interpretações de outras pessoas sobre dados ou gráficos e generalizações feitas com base em um único estudo ou em uma amostra.

Fonte: Garfield e Gal (1999)

Garfield e Gal (1999) também apresentaram tipos específicos de raciocínio que os alunos necessitam desenvolver à medida que aprendem estatística no ensino fundamental e médio.

- **Raciocínio sobre dados:** reconhecendo ou categorizando dados como quantitativos ou qualitativos, discretos ou contínuos; e saber como o tipo de dados leva a um tipo específico de tabela, gráfico ou medida estatística;
- **Raciocínio sobre representações de dados:** compreendendo como ler e interpretar um gráfico; ser capaz de ver além de artefatos aleatórios em uma distribuição reconhecer características gerais como forma, centro e propagação;
- **Raciocínio sobre medidas estatísticas:** compreender o que medidas de centro e posição informam sobre um conjunto de dados; saber quais medidas usar em diferentes condições e um bom resumo dos dados inclui uma medição do centro, bem como uma medida de dispersão para comparar conjuntos de dados;
- **Raciocínio sobre incerteza:** compreensão do uso de ideias de aleatoriedade, chance e probabilidade, sabendo que nem todos os resultados são igualmente prováveis;
- **Raciocínio sobre amostras:** saber como as amostras estão relacionadas a uma população e o que é possível inferir a partir dela, sabendo que uma amostra maior e bem escolhida representará com mais precisão uma população;
- **Raciocínio sobre associação:** saber julgar e interpretar a relação entre duas variáveis, sabendo como examinar e interpretar tabelas bidirecionais ou gráfico de dispersão quando considerando uma relação bivariada, sabendo que uma forte correlação entre duas variáveis não significa que uma causa a outra.

Os tipos de raciocínio apresentados demonstram a necessidade da compreensão dos processos da produção de dados estatísticos, a demonstração do raciocínio estatístico é observada quando uma pessoa pode explicar o porquê de um resultado específico ocorreu ou não, por que seu uso é apropriado e conseguir representá-lo por um modelo estatístico ou uma representação de gráficos e tabelas.

Para que o raciocínio estatístico possa ser desenvolvido é necessária à experimentação, promover o processo de coleta de dados e analisar o comportamento e distribuição dos elementos coletados. Uma proposta seria o estudo por meio de modelos a fim de melhorar a compreensão dos processos mentais dos alunos em relação ao raciocínio estatístico.

Os modelos foram estudados mais detalhadamente por estudiosos do ensino da estatística em 2005, são eles: Jones *et al.* (2005), Langrall (2005), Mooney (2005) e Thornton (2005), eles apresentaram uma descrição de vários modelos para o desenvolvimento do raciocínio estatístico, um dos primeiros e que talvez seja o precursor foi um modelo de desenvolvimento cognitivo proposto por Shaughnessy, (1992 apud JONES *et al.*, 2005), no qual descreveu concepções estocásticas de uma maneira que tem relevância para o raciocínio estatístico e probabilístico, ele identificou quatro tipos de concepções:

- a) **Não estatística:** as respostas são baseadas em crenças, modelos determinísticos ou expectativas de um único resultado;
- b) **Estatístico ingênuo:** respostas não normativas baseadas em heurísticas de julgamento ou experiência que mostra pouca compreensão da probabilidade;
- c) **Estatística emergente:** as respostas são baseadas em modelos matemáticos normativos e mostram evidências de que o entrevistado é capaz de distinguir entre intuição e modelo de acaso;
- d) **Pragmático-estatístico:** as respostas são baseadas em modelos matemáticos normativos e mostram evidências de que o entrevistado é capaz de distinguir entre intuição e modelo de acaso.

Shaughnessy (1992 apud JONES *et al.* 2005) não afirmou que essas quatro concepções são ordenadas linearmente ou mutuamente exclusivas; no entanto, ele viu a terceira e a quarta concepções resultantes da invenção instrucional e observou que poucas pessoas atingem o estágio pragmático-estatístico.

Outro modelo que foi apresentado por Jones *et al.* (2005), foi o de Jones *et al.* (2000, 2001) e Mooney (2002) que produziram estruturas específicas de domínio que caracterizam o desenvolvimento do raciocínio estatístico dos alunos em níveis, e que ocorre alterações na complexidade de ideias a partir dos níveis de raciocínio. Para os autores existe a necessidade primeira, do entendimento dos processos de conceitos de tratamento de dados que são multifacetados e se desenvolvem ao longo do tempo. Os quatro processos descritos foram:

- a) **Descrição de dados:** esse processo envolve a leitura explícita de dados brutos ou dados apresentados em tabelas, gráficos ou representações gráficas. Dois sub processos estão relacionados à descrição dos dados: (i) mostrando conhecimento dos recursos de exibição e (ii) identificando unidades de valores de dados.

- b) **Organização de dados:** Esse processo envolve organizar, categorizar ou consolidar dados em um formulário de resumo. Três sub processos dizem respeito à organização dos dados: (i) agrupamento de dados, (ii) resumo dos dados em termos de centro e (iii) descrição da dispersão dos dados.
- c) **Representando dados:** Esse processo envolve a exibição de dados em forma gráfica. O tipo de exibição usado e como os dados são representados determinarão as tendências e previsões que podem ser feitas. Dois sub processos sustentam a representação de dados: (i) concluir ou construir uma exibição de dados para um determinado conjunto de dados e (ii) avaliar a eficácia das exibições de dados na representação de dados.
- d) **Analisando e interpretando dados:** Esse processo constitui o núcleo do raciocínio estatístico. Envolve reconhecer padrões e tendências nos dados e fazer inferências e previsões a partir dos dados. Ele incorpora dois sub processos: (i) leitura entre os dados: envolve o uso de operações matemáticas para combinar, integrar e comparar dados (raciocínio interpolativo) e (ii) leitura além dos dados: fazer inferências e previsões a partir dos dados, tocando no esquema existente para obter informações que não são explicitamente declaradas nos dados (raciocínio extrapolativo).

Eles afirmam que, para cada um desses quatro processos, o raciocínio dos alunos pode ser caracterizado como um desenvolvimento em quatro níveis de raciocínio, chamados de idiossincrático, transitório, quantitativo e analítico.

- 1) **Nível Idiossincrático:** o raciocínio dos alunos é limitado, geralmente se concentra em experiências pessoais ou crenças subjetivas. Conhece algumas palavras e símbolos estatísticos (média, mediana, moda, desvio padrão), usa-os sem compreendê-los totalmente e, muitas vezes, incorretamente;
- 2) **Nível transitório:** os estudantes começam a reconhecer a importância do raciocínio quantitativamente, mas são inconsistentes no uso desse raciocínio. Os alunos que raciocinam nesse nível envolvem-se em uma tarefa de maneira relevante, mas geralmente se concentram em apenas um aspecto da situação do problema;
- 3) **Nível Quantitativo:** o raciocínio dos estudantes é consistentemente quantitativo, pois eles podem identificar as ideias matemáticas da situação do problema e não são distraídos ou enganados pelos aspectos irrelevantes. No entanto, os alunos que raciocinam nesse nível não necessariamente integram essas ideias matemáticas relevantes quando envolvidos na tarefa;

- 4) **Nível Analítico:** o raciocínio dos alunos se baseia em fazer conexões entre os múltiplos aspectos de uma situação problemática. Seu raciocínio nesse nível pode integrar os aspectos relevantes de uma tarefa em uma estrutura significativa (por exemplo, criando várias exibições de dados ou fazendo uma previsão razoável).

O Jones et al. (2005) apresenta um modelo do desenvolvimento do raciocínio estatístico das crianças do ensino fundamental nos quatro níveis descritos acima, distribuídos entre leitura entre os dados e leitura além dos dados:

Quadro 9 – Estrutura para o Ensino Fundamental para análise e interpretação dos dados

Processo	Nível 1 Idiossincrático	Nível 2 Transitório	Nível 3 Quantitativo	Nível 4 Analítico
Analisando e interpretando dados	Leitura entre os dados			
	Dá uma resposta idiossincrática ou inválida quando solicitada a fazer comparações.	Faz algumas comparações entre valores de dados únicos, mas não analisa as tendências globais.	Faz comparações locais ou globais, mas não vincula comparações.	Faz comparações locais e globais e relaciona comparações entre si.
	Leitura além dos dados			
	Dá uma resposta idiossincrática ou inválida quando solicitada a fazer previsões.	Fornece previsões vagas ou inconsistentes que não estão bem vinculadas aos dados.	Usa os dados de maneira consistente para se envolver em previsões de criação de sentido.	Usa os dados e o contexto para fazer previsões completas e consistentes.

Fonte: Jones et al. (2005)

O autor apresenta a mesma estrutura para o ensino médio, mas acrescenta uma distribuição “Usando o raciocínio proporcional quando necessário”, que permite ao aluno fazer inferência sobre as tarefas executadas.

No nível idiossincrático, os alunos do ensino fundamental tendem a basear seu raciocínio em seus próprios conjuntos de dados, enquanto os alunos do ensino médio costumam usar os dados fornecidos, mas de maneira inadequada. Ao nível de transição, alunos do ensino fundamental tendem a se concentrar em um aspecto dos dados, por exemplo, a altura das barras de um gráfico. O aluno do ensino médio aplica ideias matemáticas mais sofisticadas do que o aluno do ensino fundamental, mas nenhum aluno fornece uma justificativa completa.

Quadro 10 – Estrutura para o Ensino Médio para análise e interpretação dos dados

Processo	Nível 1 Idiossincrático	Nível 2 Transitório	Nível 3 Quantitativo	Nível 4 Analítico
Analisando e interpretando dados	Leitura entre os dados			
	Faz comparações incorretas dentro e entre conjuntos de dados.	Faz uma única comparação correta ou um conjunto de comparações parcialmente corretas dentro ou entre conjuntos de dados.	Faz comparações locais ou globais dentro e entre conjuntos de dados.	Faz comparações locais e globais dentro e entre conjuntos de dados.
	Leitura além dos dados			
	Faz inferências que não são baseadas nos dados ou inferências baseadas em questões irrelevantes.	Faz inferências parcialmente baseadas nos dados. Algumas inferências podem ser apenas parcialmente razoáveis.	Faz inferências principalmente com base nos dados. Algumas inferências podem ser apenas parcialmente razoáveis.	Faz inferências razoáveis com base nos dados e no contexto.
	Usando o raciocínio proporcional quando necessário			
	Não usa o pensamento relativo.	Usa o pensamento relativo qualitativamente	Usa o raciocínio relativo e proporcional de maneira incompleta ou inválida.	Usa raciocínio relativo e proporcional.

Fonte: Jones et al. (2005, p.???) tradução nossa)

Quando alunos pensam ao nível quantitativo, os alunos do ensino fundamental e médio fazem várias comparações quantitativas, mas têm dificuldade em vincular suas ideias. A principal diferença entre as respostas dos alunos do ensino fundamental e médio nesse nível é que o aluno do ensino médio tem acesso ao raciocínio proporcional. Ao nível do raciocínio analítico, os alunos fazem comparações locais e globais de dados e do contexto e fazem inferências válidas, a diferença entre os ensinos é que o médio determina e compara taxas apropriadas.

Os modelos do desenvolvimento do raciocínio estatístico apresentados não são únicos, existem outras propostas, consideramos estas possibilidades a serem seguidas, passamos agora a um estudo sobre as diferenças e entrelaçamento do literacia, pensamento e raciocínio estatístico.

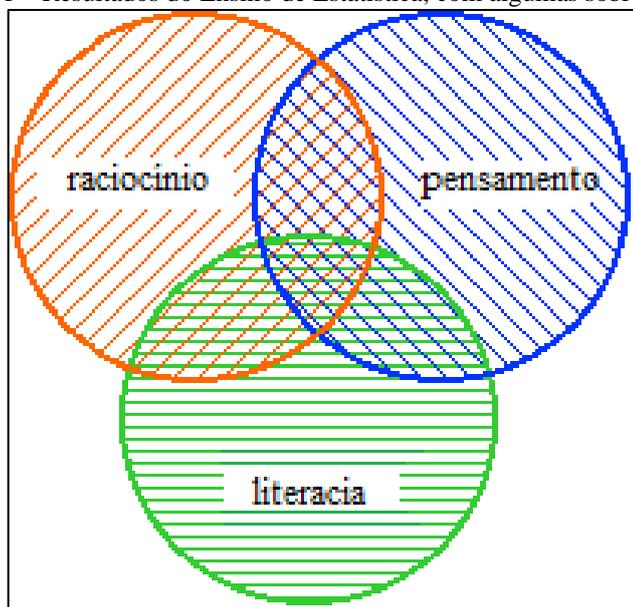
3.4 As Diferenças e Entrelaçamento das Competências Estatísticas

Para que o ensino da estatística atinja o objetivo de letramento estatístico os sujeitos que estudam a estatística são primordiais a internalização das três competências de estudo: Literacia, Pensamento e Raciocínio Estatístico.

delMas (1999) apresenta pontos em que elas se entrelaçam e em que se distinguem e Campos (2007) uma terceira visão em que apresenta pontos que não são independentes das três competências, as áreas podem ser visualizadas na descrição de delMas com alguma sobreposição.

Este diagrama apresenta as três competências para o ensino da estatística com cada uma apresentando domínios independentes uma da outra, observando que existe uma interseção entre raciocínio e pensamento, raciocínio e literacia e pensamento e literacia, e uma interseção das três que podemos analisar como momentos em que o objeto estatístico necessite de cada uma independente, ou sobreposição de uma ou outra ou as três competências para a compreensão do conceito à aplicação da concepção.

Figura 11 – Resultados do Ensino de Estatística, com algumas sobreposições.

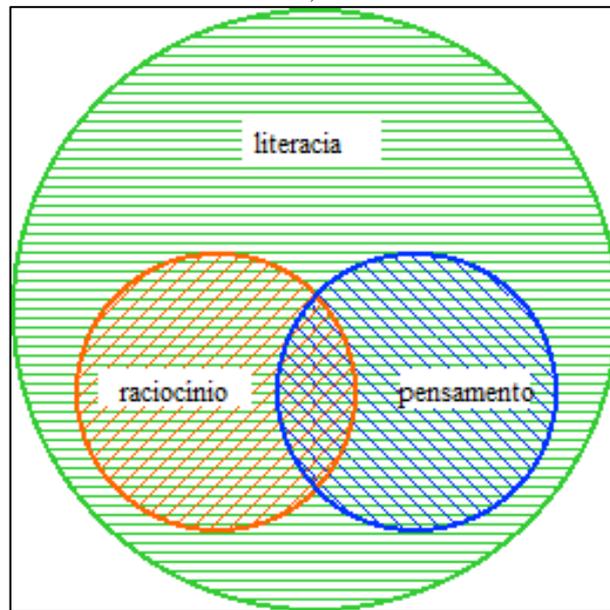


Fonte: Delmas (2002, p.4, tradução nossa)

Existe outra visão que coloca a literacia como a principal competência para o ensino da estatística, sendo que esta abrange o raciocínio e o pensamento estatístico. “O raciocínio estatístico e o pensamento não têm mais conteúdo independente da literacia. Eles se tornam

subobjetivos dentro do desenvolvimento do cidadão estatisticamente competente.” (DELMAS, 2002, p. 4, tradução nossa).

Figura 12 – Resultados do Ensino de Estatística, Raciocínio e Pensamento contidos na Literacia.

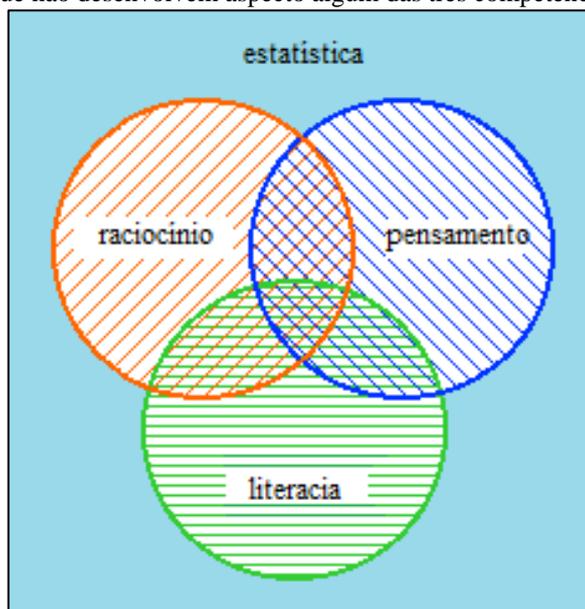


Fonte: Delmas (2002, p.4)

Neste modelo o aluno considerado estatisticamente competente e em pleno direito, necessita de conhecimentos educacionais, não somente os aplicados na escola, mas conhecimento da vida como um todo, além de parâmetros de criticidade. Perin (2019) enfatiza que a ocorrência do pensamento e do raciocínio estatístico pode acontecer em separado da literacia em ideias estatísticas que podem ser exploradas em separada deste domínio.

Os dois resultados para o ensino da estatística apresentam interseções e independência entre as três competências de ensino, sempre uma análise ou resultado em uma das competências necessita de um resultado complementar em um ou ambos os outros domínios. Campos (2007) apresenta uma terceira visão, onde relaciona conhecimentos que vêm a complementar as três competências para o ensino de estatística.

Figura 13 – O conjunto universo da Estatística contém elementos que não desenvolvem aspecto algum das três competências



Fonte: Campos (2007, p. 65)

Campos (2007) complementa a visão de delMas com aspectos presentes no ensino da estatística que estariam em torno das três competências (área em azul na Figura 13), mas que necessariamente seriam independentes delas, como por exemplo, cálculo puro, uso de tecnologia como a informática, conhecimento de probabilidade, combinação e permutação, inúmeros conhecimentos utilizados pelo universo da estatística em torno das três competências.

O principal é proporcionar aos alunos atividades que englobem as três competências para o ensino da estatística, e ainda os entornos como coloca Campos, o objetivo é tornar os alunos competentes estatisticamente e em condições de tornarem-se sujeito críticos para a vida.

3.5 A Educação Estatística Crítica

O debate principal neste texto é o ensino da estatística ligada a Educação Matemática, outro aspecto foi a EMC como ponto dialógico para este ensino, e pela análise das três competências para a Educação Estatística (EE) a EC e a EMC tornam-se um caminho a ser traçado, Campos (2007) propôs estes campos como norteadores para uma Educação Estatística Crítica (EEC), o qual apresenta sua visão geral.

Segundo Campos (2007) vivemos em um mundo onde a estatística se faz presente em nosso cotidiano, principalmente nas mídias com uma variedade de informações e conteúdos estatísticos a serem apreciados pelos indivíduos, em inúmeras situações nos é solicitado uma análise, uma comparação, uma avaliação baseada em gráfico, tabelas, índices etc. Esta relação

do mundo real e o cidadão estatisticamente competente são diretos, contudo o ensino de estatística esquece essa ligação e permeia o ensino por atividades fora da realidade.

Campos (2007) visualiza uma educação estatística voltada ao contexto, situada em situações reais da humanidade, dentro de princípios dialógicos e comprometidos com princípios democráticos e de cidadania. Ele apresenta as seguintes características que podem pautar um ensino de estatística voltada para EEC.

- Problematizar o ensino, trabalhar a Estatística por meio de projetos, valendo-se dos princípios da modelagem matemática;
- Permitir aos alunos que trabalhem individualmente e em grupos;
- Utilizar exemplos reais, trabalhar com dados reais, sempre contextualizados dentro de uma realidade condizente com a realidade do aluno;
- Favorecer e incentivar o debate e o diálogo entre os alunos e com o professor;
- Desierarquizar o ambiente de sala de aula, assumir uma postura democrática de trabalho pedagógico, delegar responsabilidades aos alunos;
- Incentivar os alunos a analisar e interpretar os resultados, valorizar a escrita;
- Tematizar o ensino, ou seja, privilegiar atividades que possibilitem o debate de questões sociais e políticas relacionadas ao contexto real de vida dos alunos;
- Promover julgamentos sobre a validade das ideias e das conclusões, fomentar a criticidade e cobrar dos alunos o seu posicionamento perante os questionamentos levantados nos debates, compartilhando com a classe suas justificativas e conclusões;
- Preparar o aluno para interpretar o mundo, praticar o discurso da responsabilidade social, incentivar a liberdade individual e a justiça social, engajar os alunos numa missão maior de aperfeiçoar a sociedade em que vivem;
- Utilizar bases tecnológicas no ensino, valorizando e desenvolvendo competências de caráter instrumental para o aluno que vive numa sociedade eminentemente tecnológica;
- Valorizar o conhecimento reflexivo em conjunto com o conhecimento tecnológico para o desenvolvimento de uma consciência crítica sobre o papel da Estatística no contexto social e político no qual o estudante se encontra inserido;
- Adotar um ritmo próprio, um timing flexível para o desenvolvimento dos temas;
- Combinar o conhecimento produtivo e diretivo;
- Evidenciar o currículo oculto, debatê-lo com os estudantes, permitindo que eles participem das decisões tomadas e do controle do processo educacional;
- Avaliar constantemente o desenvolvimento do raciocínio, do pensamento e da literacia estatística;
- Desmistificar o processo de avaliação do aluno, permitindo que ele participe das decisões e assuma responsabilidades sobre esse processo.

(CAMPOS, 2007, p. 109-110)

Ele acredita em uma prática de ensino onde estas ideias não sirvam como uma listagem

a ser monitorada, mas como parâmetros a serem observados para um ensino estatístico voltado a um ser crítico, que deverá contextualizar as atividades em dados reais, incentivar os alunos à interpretação e análise dos resultados e socializar o tema, para desenvolvimento de debates dos levantamentos executados.

CAPÍTULO 4. - METODOLOGIA

Neste capítulo informarei os métodos e técnicas empregadas para a realização da pesquisa “**O ENSINO DE ESTATÍSTICA: uma experiência no atendimento pedagógico domiciliar**”, a metodologia é importante para os estudos acadêmicos, pois ela observa, apresenta e mede métodos e técnicas de pesquisa que possibilitam a coleta e o processamento de informações, visando à canalização e à resolução de problemas e/ou questões de investigação.

Segundo Prodanov e Freitas (2013, p. 14) a definição etimológica do termo: a palavra Metodologia vem do grego “meta” = ao largo; “odos” = caminho; “logos” = discurso, estudo, sendo assim, caminhos percorridos para atingir o estudo.

Para que um conhecimento possa ser considerado científico, torna-se necessário identificar as operações mentais e técnicas que possibilitam a sua verificação. Ou, em outras palavras, determinar o método que possibilitou chegar a esse conhecimento. Pode-se definir método como caminho para se chegar a determinado fim. E método científico como o conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos adotados para se atingir o conhecimento. (GIL, 2008, p. 8).

Uma busca por material adequado ao instrumento de pesquisa leva o pesquisador a ter um olhar mais apurado, uma boa leitura, conhecimento de informática e acima de tudo acesso a uma boa biblioteca, um pesquisador sem motivação não alcança sua meta sem boas horas de procura e longas leituras.

4.1 Tipo e Abordagem da Pesquisa

O método utilizado nesta pesquisa quanto a sua natureza foi classificado como aplicada, pois busca novas ideias para o desenvolvimento da pesquisa, sua característica fundamental é o interesse na aplicação, utilização e consequências práticas dos conhecimentos. Sua preocupação está menos voltada para o desenvolvimento de teorias de valor universal.

Quanto à abordagem do problema é qualitativa, desta forma desconsidera a utilização de técnicas estatísticas, busca no âmbito natural seu objeto de estudo, o pesquisador tende a analisar os dados observados, buscando explicação dos porquês dos fenômenos, os dados não necessitam ser quantificados e nem submetidos a provas.

As características da pesquisa qualitativa são: objetivação do fenômeno; hierarquização das ações de descrever, compreender, explicar, precisão das relações entre o global e o local em determinado fenômeno; observância das

diferenças entre o mundo social e o mundo natural; respeito ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelos investigadores, suas orientações teóricas e seus dados empíricos; busca de resultados os mais fidedignos possíveis; oposição ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009, p. 32).

De acordo com os objetivos a pesquisa visa o porquê, a razão dos fenômenos estudados, sendo considerada de forma exploratória. Sobre a pesquisa exploratória Gil (2008, p. 27) diz: “As pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores.” Envolve levantamento bibliográfico, documental, entrevistas não padronizadas e estudos de caso.

E por fim quanto aos procedimentos técnicos, que definem os procedimentos pelos quais os dados da pesquisa são levantados, em outra situação o delineamento da pesquisa, que pode ser utilizada somente fontes de papel – pesquisa bibliográfica e pesquisa documental - e aquelas aos quais os dados são fornecidos por pessoas – pesquisa experimental, pesquisa *ex-postfacto*, levantamento, estudo de caso, pesquisa-ação e pesquisa participante – neste caso a pesquisa foi identificada como um estudo de caso.

[...] a definição técnica começa com o escopo de um estudo de caso:

1. *Um estudo de caso é uma investigação empírica que*

- investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando
- os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos.

[...]

2. *A investigação de estudo de caso*

- enfrenta uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados, e, como resultado,
- baseia-se em várias fontes de evidências, com os dados precisando convergir em um formato de triângulo, e, como outro resultado,
- beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise de dados. (YIN, 2003, p. 32-33, grifos do autor)

Ainda segundo Yin (2003), o estudo de caso compreende tudo como método de pesquisa incorporando abordagens específicas à coleta de dados e à análise de dados. Para fins de ensino Yin (2003) relata que o levantamento não precisa conter uma interpretação completa ou acurada; em vez disso, seu propósito é estabelecer uma estrutura de discussão e debate entre os estudantes, além de não precisar se preocupar com a apresentação justa e rigorosa dos dados empíricos.

4.2 O Campo da Pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida no Município de Belém, capital do Estado do Pará, atualmente com uma população estimada para 2019 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a partir do último censo de 1.492.745 habitantes, sendo a primeira em nível populacional do estado e ocupando a 11ª colocação entre os municípios brasileiros.

O APD está vinculado a Classe Hospitalar, sendo atualmente seu órgão gestor a Secretária de Educação do Estado do Pará (SEDUC), tendo com setor a Coordenadoria de Educação Especial (COEES), anexo I Classe Hospitalar Atendimento Domiciliar (CHAD) que fica localizada na Escola Estadual de Ensino Infantil e Fundamental Barão do Rio Branco.

Como participante do Grupo Ruaké²¹ (Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências, Matemáticas e Inclusão) que desenvolve Pesquisas em Educação em Ciências, Matemáticas e Inclusão pelo Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI/UFGA), fui convidada para participar como professora de matemática voluntária no APD, atendendo um aluno que estava no segundo ano do Ensino Médio, e no dia 17 de setembro de 2018 iniciei a jornada no CHAD. Durante todo o ano de 2019 o aluno passou ter o foco no preparatório para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), além de conclusão do nível de ensino.

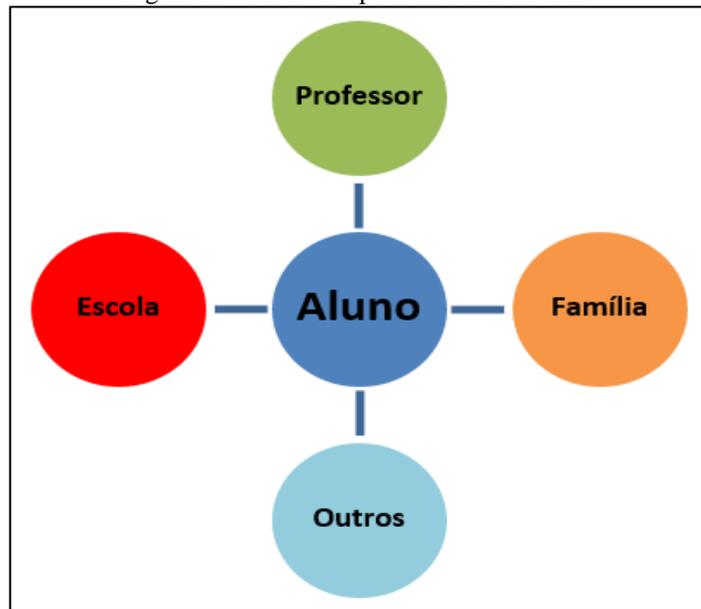
Após a finalização dos estudos formais veio o convite ao aluno e sua genitora para a pesquisa em questão, tendo como foco o desenvolvimento do ensino e aprendizagem da estatística. O convite foi aceito e deu-se início aos trâmites legais para execução do projeto, elaboração de um anteprojeto que foi encaminhado ao Comitê de Ética da UFGA.

4.3 A Constituição do Ambiente

O ambiente do APD possui uma característica que integra uma rede de apoio Figura 14, que possui como integrantes: o aluno, o professor, a família, a escola, além outros profissionais que atendem o aluno podendo ter também agentes hospitalares.

²¹ Ruaké palavra do vocabulário Tupi que significa perto, ao lado, junto

Figura 14 – Rede de apoio ao aluno do APD



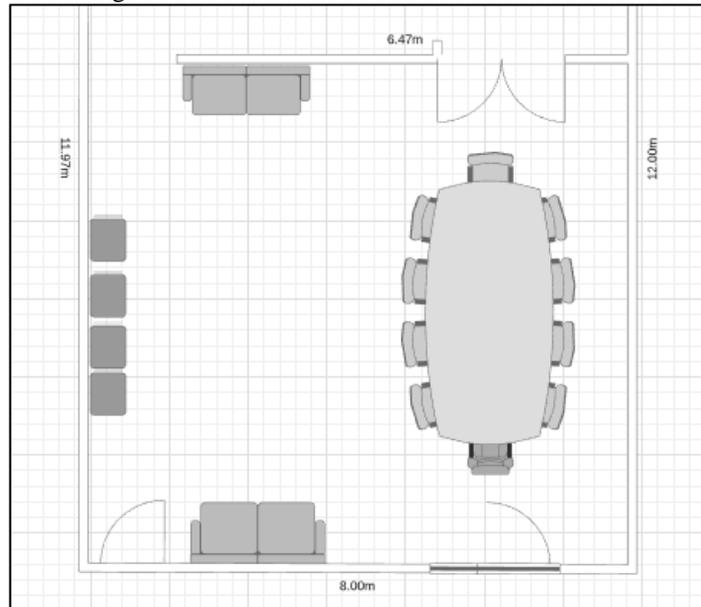
Fonte: elaborado pela autora

A cada integrante desta rede compete uma ação para que o atendimento ocorra de maneira satisfatória para o ensino e aprendizagem, que é o foco principal neste tipo de atendimento. A família é a primeira linha da teia nessa rede, pois é nela que se encontram as primeiras respostas para o início do atendimento, com ela interagindo consegue-se atingir os objetivos definidos pelo professor de matemática no APD, pois são ofertadas as condições para conhecer as fortalezas e fraquezas do aluno.

O atendimento é feito em local diferente da escola, geralmente no domicílio do aluno enfermo, um ambiente mais próximo a uma sala de aula favorece o aprendizado. Neste caso específico o atendimento foi na residência do aluno, o local é arejado, e iluminado com uma janela interna, além de iluminação artificial de uma lâmpada centralizada no teto da sala. Os móveis não eram adequados à necessidade do aluno, mesa de sala de jantar com tampa de vidro e cadeira completando o conjunto da mesa.

O ambiente ainda era composto por dois sofás e um armário com televisão além de um ventilador para amenizar o calor, segue um croqui de planta baixa da sala Figura 15.

Figura 15 – Planta baixa da sala atendimento APD



Fonte: elaborado pela autora

A sala ainda possuía dois fluxos de circulação um como entrada principal da casa para os outros cômodos e outro com entrada de um quarto que foi improvisado em uma antiga sala de visitas da residência. A circulação de pessoas era um ponto de dispersão no ambiente. A casa estava constantemente presente com a mãe uma senhora idosa com sérios problemas de saúde, uma irmã, pessoa com transtorno mental, mas que recepcionava a entrada na residência e uma criança próxima à adolescência.

Outro ponto importante que deve ser tocado é a presença de animais domésticos no momento do atendimento, neste caso específico um cachorro da raça *American Bully Extreme*, um cão de porte grande, com muita massa muscular, assusta pelo tamanho, porém dócil e treinado.

Figura 16 – Tamanho de cães da raça *American Bully*

Fonte: site <https://www.bordercitybullies.com>

A importância de o cão ser treinado será observada pela descrição do participante da pesquisa, que não possuía condições físicas de aguentar uma investida do animal, além do fato que o tamanho do mesmo ser *Extreme*, que fica apenas um nível abaixo do maior tamanho em escala observada na Figura 16. Outro ponto a considerar é que a alimentação dele ocorria na sala de atendimento APD, além de ocorrências de necessidades fisiológicas, pois o mesmo nunca saía do ambiente residencial.

A teia da rede de apoio ao aluno APD ainda possui uma linha que o liga a escola, no documento Brasil (2002) é indicado a manutenção do vínculo com a escola, a necessidade de um possível convívio com seus pares, além do sentido de pertencimento, no caso específico deste atendimento o aluno foi incentivado a participar da feira da cultura da escola apresentando um desenho feito por ele, mesmo não estando presente ao evento.

Outra linha que compõem a rede de apoio é preenchida por outros profissionais como psicólogo, assistente social, secretário e coordenador, entre profissionais vinculados ao CHAD ou hospitais que também colaboram para uma formação, vale ressaltar que o aluno enfermo está suscetível às idas e vindas de hospitais, consultas médicas, exames médicos, fisioterapias entre outros procedimentos que melhoram sua condição de vida. Neste sentido, outros profissionais são primordiais para seu desenvolvimento educacional.

O professor de matemática como uma das linhas dessa teia compõe o elo para fortalecimento do ensino e aprendizagem do aluno enfermo e afastado da escola

O professor que irá atuar em classe hospitalar ou no atendimento pedagógico domiciliar deverá estar capacitado para trabalhar com a diversidade humana e diferentes vivências culturais, identificando as necessidades educacionais especiais dos educandos impedidos de freqüentar a escola, definindo e implantando estratégias de flexibilização e adaptação curriculares. Deverá, ainda, propor os procedimentos didático-pedagógicos e as práticas alternativas necessárias ao processo ensino-aprendizagem dos alunos, bem como ter disponibilidade para o trabalho em equipe e o assessoramento às escolas quanto à inclusão dos educandos que estiverem afastados do sistema educacional, seja no seu retorno, seja para o seu ingresso. (BRASIL, 2002, p. 22).

O documento exprime bem quando determina que o professor deva estar capacitado com a diversidade humana e variedade culturais, pois entra no convívio íntimo das pessoas, e além de necessitar de um preparo psicológico para lidar com as adversidades que aparecem, adequação do material pedagógico, cuidar da saúde, pois já trabalha com um enfermo não pode ser um transmissor de novas doenças e inúmeras situações inusitadas que surgem no dia-a-dia.

4.4 Os Participantes da Pesquisa

A proposta metodológica que compõem este estudo tem sua formatação na troca de experiências de vidas, no diálogo, em uma linguagem aberta, este processo é composto por duas personagens o aluno e o professor de matemática, o restante compõe o cenário, mas não faz parte do foco principal da pesquisa.

4.4.1 O Professor de Matemática

O ensinar é acima de tudo uma troca, é um ato de ver o outro com possibilidade de aprendizado, e aprender com quem se está ensinando, segundo Paulo Freire em uma carta aberta aos professores:

[...] É que não existe ensinar sem aprender e com isto eu quero dizer mais do que diria se dissesse que o ato de ensinar exige a existência de quem ensina e de quem aprende. Quero dizer que ensinar e aprender se vão dando de tal maneira que quem ensina aprende, de um lado, porque reconhece um conhecimento antes aprendido e, de outro, porque, observado a maneira como a curiosidade do aluno aprendiz trabalha para apreender o ensinando-se, sem o que não o aprende, o ensinante se ajuda a descobrir incertezas, acertos, equívocos. (FREIRE, 2001, p.259).

Pois bem, primeiro vem o ato de aprender a ensinar, pois não se ensina o que não se aprende Freire (2001), o professor de matemática já vem estigmatizado pela matemática, como conteúdo que digamos considerado de difícil compreensão, neste sentido que o aprender a ensinar é fator preponderante para o ensino-aprendizagem. Para Freire é dever ético de o professor preparar-se, capacitar-se e até mesmo de contínuo aprimoramento.

Segundo Alrø e Skovsmose (2010, p. 29),

O propósito de uma conversação pode ser explicar uma perspectiva, entender a perspectiva de outra pessoa e, talvez, chegar a um consenso sobre uma perspectiva, ou simplesmente reconhecer que há perspectivas distintas que as partes não abrem mão de defender. Por exemplo, os alunos e o professor podem compartilhar a perspectiva de que a tarefa educacional que lhes cabe é dominar algumas técnicas e serem aprovados em um exame. Ou professor e alunos podem ter perspectivas diferentes, por exemplo, quando os alunos se preocupam em encontrar o resultado de um exercício, sendo que a intenção do professor era que eles explicassem o algoritmo.

O ponto de vista do professor e do aluno pode divergir, contudo o ensinar e aprender necessita de um acordo final, portanto a troca faz-se necessária, neste sentido a pesquisa fez

esta professora parte do processo de estudo, pois com cinco anos de formação em Licenciatura em Matemática, duas especializações uma em Educação Especial e outra em Ensino da Matemática, além de cinco anos de participação no Grupo Ruaké, voltada a estudos de pessoas com necessidades educativas especiais, não foi suficiente para o encontro com o Atendimento Pedagógico Domiciliar.

Em 17 de Setembro de 2018 deu-se início o atendimento como professora de matemática (voluntária) de cunho domiciliar na Classe Hospitalar da COEES/SEDUC-PA e todo o aprendizado teve que ser refeito e reavaliado, pois o público do APD necessita de dedicação e de um professor de matemática voltado a um pensamento acolhedor, preparado para as adversidades e do cotidiano de um domicílio, pois o ambiente é íntimo e mesmo assim deve ser voltado ao ensino.

Em primeiro lugar ganhar à confiança da responsável, neste caso a mãe, em segundo lugar, claro do Junior, o cão, pois sem isso nem entraria no domicílio, compreender as necessidades, dificuldades e possibilidades do aluno e montar uma estratégia para cumprir o segundo ano do Ensino Médio, no ano seguinte veio nova estratégia: a preparação para o ENEM. E somente depois de finalizado inclusive a conclusão do Ensino Médio que foi feito o convite para a pesquisa, tendo o aceite da genitora e do aluno, os quais passo a apresentar.

4.4.2 O Aluno do APD

O Emanuel entrou para o APD no final do ano de 2016 encerrando o Ensino Fundamental, depois de várias idas e vindas de hospitais, afastado da escola e com um déficit em seu aprendizado, pela sua condição de pessoa com necessidade educativa especial não teve sua retenção escolar, contudo as deficiências no conteúdo de matemática foram devastadoras para sua formação.

Em uma entrevista com sua genitora (GENITORA DO EMANUEL, 2019) e o próprio Emanuel (SILVA, 2020) acessei informações sobre eles, assim, segue um pouco de sua história de vida:

O Emanuel já nasceu cheio de problema de saúde, pé de bola, problema nos braços, artrocripse²², falta de músculo, artrocripse é da cintura pra [sic]

²² A artrocripse múltipla congênita não é uma doença e sim uma síndrome rara, de etiologia desconhecida. Originalmente descrita por Otto, em 1841, como miostrofia congênita; Stern, em 1923, denominou-a de artrocripse múltipla congênita.

Trata-se de entidade congênita não progressiva, caracterizada por alterações da pele, tecido celular subcutâneo, que é inelástico, e aderido aos planos profundos, acompanhado de ausência das pregas cutâneas, músculos

cima. O Emanuel quando começou a fazer a aula Domiciliar ele melhorou muito, a saúde, ele melhorou em todos os sentidos. Assim, até o movimento dos braços ele melhorou assim o desenvolvimento como um todo. (GENITORA DO EMANUEL, 2019, informação verbal).

E quais eram as dificuldades que o Emanuel tinha em relação ao braço?

Até pra [sic] ele escrever era difícil, ele tinha dificuldade pra [sic] escrever, não era Emanuel? Não tinha cadeira adaptada, foi prometido pela SEDUC, mas não foi cumprido esta parte aí, e aí ele tinha muita dificuldade porque as carteiras eram pequenas, aí ele não tinha como se movimentar naquela carteira. (GENITORA DO EMANUEL, 2019, informação verbal).

E como era a frequência do Emanuel na escola em que estava matriculado antes de ele ir para o APD?

Olha a frequência, nossa, ia uma semana, ia dois três dias, ele vivia mais no hospital do que em casa, foram 4 cirurgias, ele era asmático, cardiopata, ele é cardiopata, asmático, e isso atrapalhou muito a vida dele, ele lutou muito, quer dizer a gente lutou muito pelo Emanuel, e graças a Deus ele está vivo, aí isso atrasou o estudo dele, que ele não conseguia ir pra [sic] aula, aí ele passava mal, aí ligavam e a gente ia pegava ele e levava pra [sic] UNIMED²³, e assim foi a vida dele, este ano ele melhorou bastante a saúde, graças a Deus parece que ele ficou mais forte, não sei se foi devido ao tratamento que ele fez, ele teve uma pneumonia, ele tinha uma atrás da outra, ou talvez não tinha sido curado, aí o Emanuel ia pra [sic] aula, aí ele passava mal, aí ia pra [sic] UNIMED, aí ele vinha fracassava, e ficava o ano todo assim entendeu. (GENITORA DO EMANUEL, 2019, informação verbal).

E como foi SUA VIDA?

Não tinha nada adaptado era prova normal, ou demorava mais tempo pra [sic] escrever, um colega de sala escrevia pra [sic] mim, às vezes o professor dava cópia ou às vezes escrevia mais devagar pra [sic] eu poder acompanhar, quando era aula oral, que ele falava, aí já não fazia não dava pra [sic] acompanhar e não tinha adaptação. Prova normal, nunca adaptada, prova normal. (SILVA, 2020, informação verbal)

Na verdade, às vezes ele nem fazia, não fazia praticamente nada, não tem nada na escola, até o caderno que a professora pediu “Olha mãezinha, você

atrofiados e substituídos por tecido fibrogorduroso, articulações deformadas com limitação da mobilidade, rigidez e espessamento das estruturas periarticulares e com sensibilidade conservada.

As deformidades, geralmente, são simétricas e a gravidade delas manifesta-se mais intensamente quanto mais distais as articulações na extremidade.

Estas alterações nos membros podem estar associadas a outras malformações, tanto viscerais como neurológicas, estando presentes em inúmeras doenças agrupadas por Hall, sob o denominador comum das múltiplas contraturas articulares congênitas. (C. SVARTMAN et al., 1995, p. 45)

²³ A Confederação Nacional das Cooperativas Médicas (Unimed) é a maior operadora de planos de saúde do Brasil. Fundada em 28 de novembro de 1975, o sistema de cooperativas médicas, que teve um faturamento de 33 bilhões de reais em 2012, é líder no mercado privado nacional (40% do mercado doméstico de planos de saúde) e está presente em 83% do território brasileiro. É também considerada a maior cooperativa de saúde do mundo.

compra um caderno pro Emanuel que eu vou copiar a aula pra ele”, que ele só vivia internado, aí tá [sic], comprei o caderno e levei caderno, caneta, aí eu cheguei lá pra pegar o caderno dele, ela não encontrou, pra você ver o interesse. (GENITORA DO EMANUEL, 2019, informação verbal).

E como foi o acompanhamento do Atendimento Educacional Especializado (AEE), teve esse acompanhamento?

[...] não fazia nada, só cortava, essas coisas, e depois saía, raramente falavam, vai ter prova, ficou mudando de professora, quem dava aula mesmo era a professora Sandra, que acompanhei desde Tiradentes, desde lá, aí ela mudou de escola e eu mudei de escola também pra [sic] acompanhar a professora. Ela era professora da multifuncional, em si ela era de Português, aí foram mudando e outras professoras não tiveram a mesma capacidade, depois disso não foi mais preciso eu ir, também não me chamaram mais, também pediram pra [sic] ir à tarde e não dava. (SILVA, 2020, informação verbal).

Figura 17 – Aluno Emanuel



Fonte: Arquivo pessoal

E quando foi que ele iniciou o Atendimento Pedagógico Domiciliar?

Em que ano foi, há três anos atrás [sic], foi no primeiro ano do Ensino Médio, aí nossa, ele melhorou bastante, desenvolveu a linguagem dele, as vezes as pessoas perguntavam até se ele era estrangeiro, ele melhorou bastante. Eu só tenho a agradecer a vocês. Na verdade, o Emanuel veio ter aula de verdade há três anos pra [sic] cá, porque na escola ele não estudava nada, ele só frequentava. (GENITORA DO EMANUEL, 2019, informação verbal).

O Domiciliar foi essencial, fui me adaptando, porque no colégio eu me adaptava a eles, eles não adaptavam a mim, no APD é uma troca. Foi amplo o desenvolvimento em todas as áreas, de todo o conteúdo, os conteúdos de Português, Física, Química, teve um êxito essencial, aprendi mais que na

escola, como eu falei, os professores tentavam se adaptar a mim eu que tinha que me adaptar a eles, não tinha tanto conteúdo, mas conseguia acompanhar, quando estava bom, não estava doente. E foi essencial, finalizando agora, aprendi muitas coisas que vai me servir pro resto da vida. (SILVA, 2020, informação verbal).

E como foi a preparação para o ENEM e em quais condições foi sua prova?

Foi uma experiência nova, que nunca tinha feito o ENEM, então foi 180 questões, fiquei nervoso no primeiro dia, que eu estava fazendo um trabalho e só faltava duas horas pra [sic] finalizar, mas me tranquilizei, caiu bastante conteúdo que eu já tinha estudado, outras professoras já tinham me preparado pra chegar lá com o objetivo, fiz o melhor, tinham 3 pessoas, um leitor, um pra transcrever e a diretora, eu dispensei o leitor. (SILVA, 2020, informação verbal).

Quanto ao conteúdo de Matemática, você fez o cálculo mental?

O cálculo mental na verdade eu venho desde criança, meu pai ele fazia cálculo mental e dizia faz cálculo mental, vai fazendo, vai somando aí foi, na escola os professores também, porque eu não podia escrever, fazia mentalmente, então algumas situações que eu acho fácil, faço o cálculo mental e dou a resposta, quando é mais complicado que tem muito cálculo faço no papel. (SILVA, 2020, informação verbal).

O aluno não apresenta problemas cognitivos, existe uma defasagem no conhecimento matemático, por interrupções nos anos letivos ocasionadas por idas e vindas de internações hospitalares, as mãos possuem má formação, porém muita habilidade na utilização do celular, mesmo com dificuldade escreve e desenha, além de habilidades de informática.

4.5 A Atividade Proposta

Para o desenvolvimento da atividade foi sugerido ao aluno à execução de um levantamento, buscando um tema que fosse do interesse do discente, como ele não sai do domicílio e sua comunicação com pessoas é através do celular empregando as redes sociais foi utilizado este canal para atingir pessoas que pudessem responder a pesquisa.

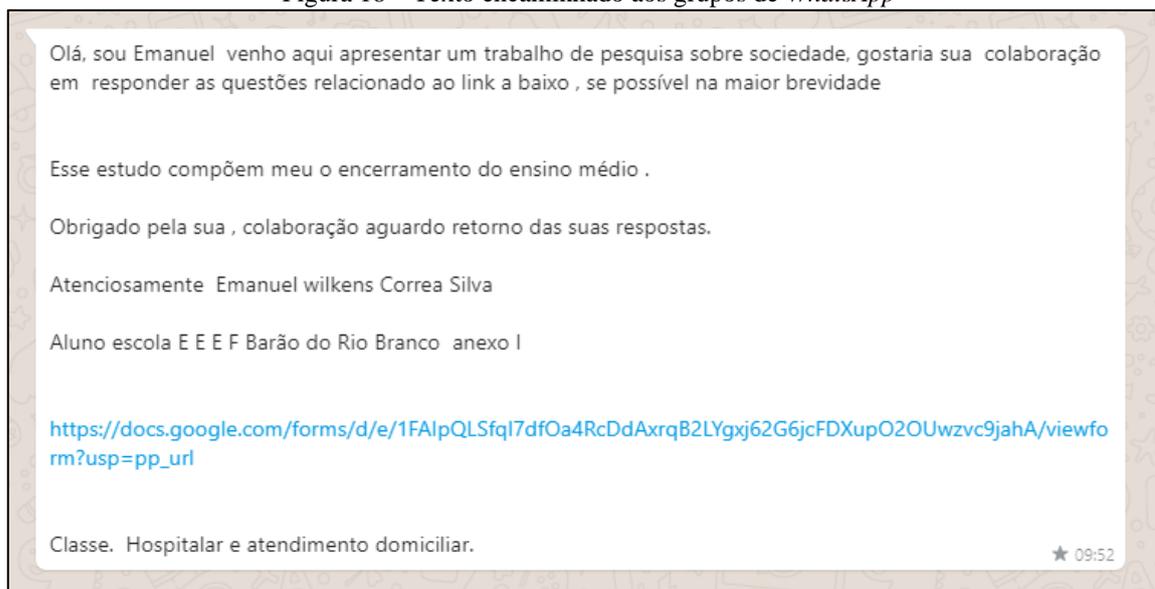
A aplicação de uma enquete rápida na qual foi utilizada o *Google Formulário*²⁴, produto da empresa Google, que é criado quando usuário possui uma conta no site, um formulário com respostas rápidas, mantido sua organização em banco de dados na nuvem, com possibilidade

²⁴ O Google Formulário é um aplicativo de administração de pesquisas incluído no pacote do escritório do Google Drive, juntamente com o Google Docs, o Google Sheets e o Google Slides. O Formulário apresenta todos os recursos de colaboração e compartilhamento encontrados no Documentos, Planilhas e Apresentações.

de personalização de imagens com fotos ou logotipos, inserção de perguntas abertas e fechadas, além da organização, coleta e apresentação dos resultados.

Na transmissão da pesquisa foi usado o *WhatsApp*²⁵ aplicativo de mensagens e enviado a mensagem da Figura 18 aos grupos de contatos, assim com a internet e mecanismos gratuitos foi possível atingir o resultado das respostas do formulário.

Figura 18 – Texto encaminhado aos grupos de *WhatsApp*



Fonte: arquivo pessoa da autora

O texto apresenta erros na escrita e em pontuação, como a proposta foi de o próprio aluno executar a enquete não houve interferência da professora para que o mesmo viesse a localizar as dificuldades, aprender e superar os obstáculos de ensino e aprendizagem da estatística.

4.6 A Produção e o Registro dos Dados

Na produção e no registro de dados foi utilizado o aplicativo *Câmara do Windows*²⁶ para fotografias e gravações de vídeo, o que facilitou o armazenamento interno das mídias no

²⁵ WhatsApp é um aplicativo multiplataforma de mensagens instantâneas e chamadas de voz para smartphones. Além de mensagens de texto, os usuários podem enviar imagens, vídeos e documentos em PDF, além de fazer ligações grátis por meio de uma conexão com a internet. O *software* está disponível para Android, BlackBerry OS, iOS, Symbian, Windows Phone e Nokia. A empresa com o mesmo nome foi fundada em 2009 por Brian Acton e Jan Koum, ambos veteranos do Yahoo e está sediada na cidade estadunidense de Santa Clara, na Califórnia.

²⁶ O Windows 10 normalmente separa os aplicativos instalados entre “desktop” e “apps de loja” (remetendo à Microsoft Store virtual), o aplicativo oferece fotografia e filmagens e pode ser utilizado em aparelhos celulares, notebook e computadores.

notebook, os encontros ocorreram de 28 de novembro de 2019 a 20 de janeiro de 2020, período no qual os vídeos foram feitos, tendo em vista que segundo Peter Loizos, o recurso de vídeo:

O vídeo tem uma função óbvia de registro de dados sempre que algum conjunto de ações humanas e complexo e difícil de ser descrito compreensivamente por um único observador, enquanto ele se desenrola. [...] Não existem limites óbvios para a amplitude de ações e narrações humanas que possam ser registradas, empregando conjuntamente imagem e som em um filme de vídeo. [...] Enquanto se grava, um código de tempo pode ser inserido na imagem, de tal modo que cada segundo, minuto ou hora é registrado automaticamente. (PETER LOIZOS, 2008, p.149).

Os vídeos registraram todos os desenvolvimentos dos levantamentos executados pelo aluno, seu processo de criação, suas inquietações, todas as ações necessárias para a efetiva implementação da enquete e posteriores análises dos resultados, como a apresentação dos retornos dos questionários com frequências das respostas, tabelas, gráficos, enfim toda a atividade estatística.

Além de vídeos, utilizou-se a entrevista individual ou em grupo como no caso da genitora e do aluno, pois em casos de pesquisas qualitativas de cunho de estudo de caso é considerado um mecanismo eficaz em busca das percepções pessoais e de dados que somente os envolvidos poderiam descrever e apresentar, no caso do APD isso ficou bem explícito, pois com o extravio de documentação que validasse os aspectos históricos e legais de sua implementação. Segundo Gaskell (2008, p. 78), entrevistas individuais são indicadas “Quando os entrevistados são: Difíceis de recrutar, por exemplo, pessoas de idade, mães com filhos pequenos, pessoas doentes. Entrevistados da elite ou de alto status. Crianças menores de sete anos”.

O primeiro ponto de partida é o pressuposto de que o mundo social não é um dado natural, sem problemas: ele é ativamente construído por pessoas em suas vidas cotidianas, mas não sob condições que elas mesmas estabeleceram. Assume-se que essas construções constituem a realidade essencial das pessoas, seu mundo vivencial. (GASKELL, 2008, p. 65).

No contexto de Gaskell alguns aspectos do cotidiano e vivências do APD só foram possíveis de ser localizado por entrevistas, pois a genitora era uma pessoa também em estado de enfermidade que veio a falecer no decorrer do processo de pesquisa, e somente com a entrevista foi possível chegar à gravidade da doença que veio a ocasionar a sua partida. Quanto a entrevista com a coordenadora do programa, foi utilizado e-mail com questões a serem esclarecidas e devolvidas por mensagem gravada por rede social, o que facilitou o arquivamento do material em pastas do notebook.

4.7 A Questão Legal

A regulamentação da conduta em pesquisa, a partir da resolução 510 do Conselho Nacional da Saúde (CNS) de 7 de abril de 2016, trouxe um aspecto que foi ajustado da área da saúde a área de educação, as diretrizes da norma são voltadas para pesquisas que são desenvolvidas dentro da saúde, não que a resolução que normatiza a ética em pesquisa seja errada, mas deveria ter uma adequação de estudos voltados à educação.

Neste sentido, o presente estudo foi encaminhado ao comitê de ética implantado pela Plataforma Brasil (<https://plataformabrasil.saude.gov.br/login.jsf>), sobre o sistema Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) temos:

O sistema CEP-CONEP foi instituído em 1996 para proceder a análise ética de projetos de pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil. Este processo é baseado em uma série de resoluções e normativas deliberados pelo Conselho Nacional de Saúde (CNS), órgão vinculado ao Ministério da Saúde.

O atual sistema possui como fundamentos o controle social, exercido pela ligação com o CNS, capilaridade, na qual mais de 98% das análises e decisões ocorrem a nível local pelo trabalho dos comitês de ética em pesquisa (CEP) e o foco na segurança, proteção e garantia dos direitos dos participantes de pesquisa.

A maioria dos processos relacionados à análise ética ocorre em ambiente eletrônico por meio da ferramenta eletrônica chamada Plataforma Brasil. (PLATAFORMA BRASIL, 2019, *online*)

A primeira providência foi o Termo de Consentimento e Livre Esclarecimento (TCLE) -Apêndice I- que informa vários aspectos da pesquisa, como justificativas, finalidades do estudo, objetivos, possíveis desconfortos, liberdade do participante, e devem estar de acordo com a Resolução nº 466, de 2012.

IV.3 - O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido deverá conter, obrigatoriamente:

- a) justificativa, os objetivos e os procedimentos que serão utilizados na pesquisa, com o detalhamento dos métodos a serem utilizados, informando a possibilidade de inclusão em grupo controle ou experimental, quando aplicável;
- b) explicitação dos possíveis desconfortos e riscos decorrentes da participação na pesquisa, além dos benefícios esperados dessa participação e apresentação das providências e cautelas a serem empregadas para evitar e/ou reduzir efeitos e condições adversas que possam causar dano, considerando características e contexto do participante da pesquisa;
- c) esclarecimento sobre a forma de acompanhamento e assistência a que terão direito os participantes da pesquisa, inclusive considerando benefícios e acompanhamentos posteriores ao encerramento e/ou a interrupção da pesquisa;

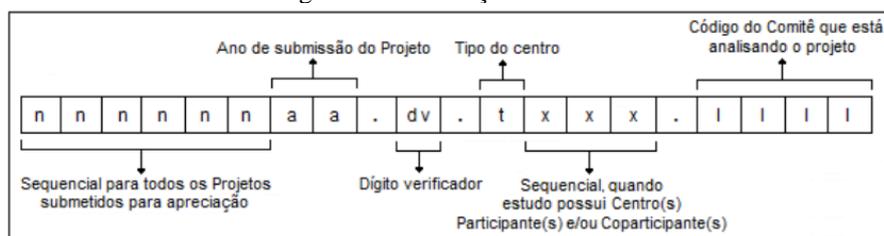
- d) garantia de plena liberdade ao participante da pesquisa, de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma;
- e) garantia de manutenção do sigilo e da privacidade dos participantes da pesquisa durante todas as fases da pesquisa;
- f) garantia de que o participante da pesquisa receberá uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido;
- g) explicitação da garantia de ressarcimento e como serão cobertas as despesas tidas pelos participantes da pesquisa e dela decorrentes; e
- h) explicitação da garantia de indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa. (BRASIL, CNS, Resolução nº 466, de 2012, p. 5)

O Comitê de Ética da instituição preponente em que a pesquisa foi inserida analisa todos os documentos necessários pela plataforma e encaminha de volta pareceres até a finalização com o seu efetivo aceite. Neste contexto, o aluno foi esclarecido sobre a proposta do estudo e teve seu aceite espontaneamente, juntamente com sua genitora.

Um instrumento que foi inserido foi o Termo de Autorização do Uso de Imagem e Voz para pessoa maior de 18 anos - Apêndice II -, pois o participante possui 28 anos e apesar da deficiência física não apresenta problemas cognitivos, estando com perfeita faculdades mentais, o qual foi assinado espontaneamente.

O Parecer Substanciado de Número 4.133.912 emitido em três de junho de 2020 com decisão de “Aprovado”, gerou o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) de número 30826920.3.0000.0018, apresento a formação do certificado na Figura 19, composta pela sequência numérica para todos os projetos, ano de submissão do projeto, dígito verificador, tipo de centro e o código do comitê de ética ao qual o projeto foi encaminhado para análise, neste caso o CEP 0018 que representa a UFPA.

Figura 19 – Formação do CAAE



Fonte: Plataforma Brasil

A proposta atendeu aos critérios obrigatórios pela resolução 510 do Conselho Nacional de Saúde além dos termos necessários para apreciação do Comitê de Ética da UFPA, “Diante do exposto somos pela aprovação do protocolo. Este é nosso parecer, SMJ.” (UFPA, CEP, 2020, p. 3). Segue o parecer completo nos anexos.

CAPÍTULO 5 - ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo apresenta-se a relação do ensino de estatística e seu enredo com a educação matemática crítica na execução de um levantamento proposto ao aluno Emanuel, aluno matriculado no Atendimento Pedagógico Domiciliar da SEDUC/PA. A proposta do levantamento foi sugerida ao aluno em um processo dialógico, onde pode ser aplicado o Modelo-CI desenvolvido por Skovsmose.

O Modelo-CI influencia os cenários de investigação com o desenvolvimento do tema selecionado pelo aluno Emanuel, a aplicação do questionário pelo formato Google Formulário, e envio aos participantes por grupos de aplicativos de mensagens de celulares, após a relação com o pensamento.

5.1 O Convite: Um Exercício Dialógico Pelo Modelo-CI

Um convite é a convocação formal para que alguém ou um grupo participe de um evento, uma festa, uma reunião um acontecimento, neste caso o acontecimento referia-se a um estudo em formato de projeto para que o aluno Emanuel efetuasse um levantamento e com isso os conceitos do ensino de estatística fossem desenvolvidos e aprimorados.

Para realização de um evento é necessário um planejamento, durante o processo de acompanhamento do aluno pelo APD na disciplina de matemática, preparando o discente para a prova do ENEM era perceptível que apesar de suas limitações físicas, não cognitivas, mas com um atraso de assuntos matemáticos, o mesmo apresentava habilidade na utilização de informática pelo celular, aparelho moderno e com recursos para execução utilizando esta tecnologia.

Contudo a negação de sair do cotidiano, do habitual, neste caso existia a comodidade do professor ir à residência em que se dava a troca professor-aluno, ele não visualizava que conseguiria executar uma tarefa como esta. O diálogo não surgiu como processo de convencimento, mas como um caminho de descobertas e possibilidades, onde o impossível para uma pessoa que não pode abraçar o mundo que não seja pelo virtual, pois suas saídas eram somente para médico e hospital para internações.

Alrø e Skovsmose (2010) chamaram o convite de mudança de *perspectiva*, pano de fundo do processo de comunicação à conversação pode ser entendida em uma perspectiva, como compreensão do pensar de outra pessoa ou talvez alcançar um consenso sobre uma nova perspectiva.

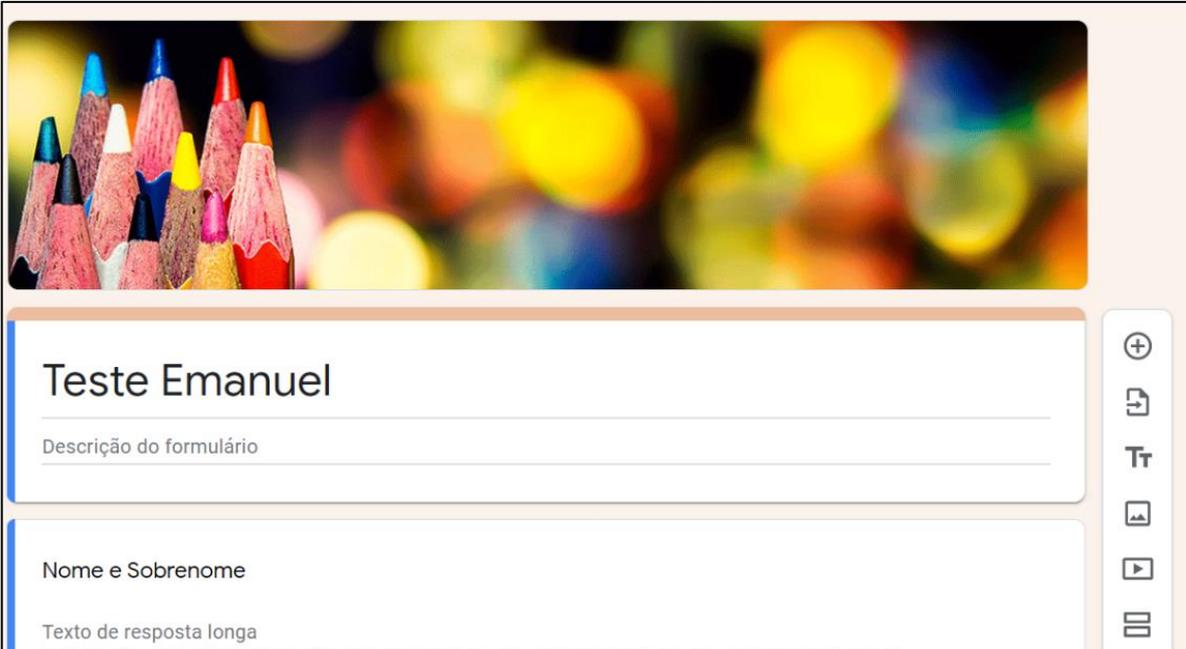
Aos poucos diminuiu a resistência a um novo formato de ensino, surge o *empowerment* e a emancipação, neste sentido, o diálogo como possibilidade de aprender um conteúdo matemático, além do fato de que existe a troca do professor aprender com o aluno e o aluno aprender junto ao professor.

O cenário foi proposto e aceito e o fato do aluno durante o processo de preparação ter tido acesso a conceitos básicos da estatística, favoreceu a possibilidade de associar novos significados ao conteúdo.

Temos então o teste inicial a plataforma *Google Formulário*.

- Professora: *Eu fiz um teste no Google Formulário para te mostrar. Fica no drive?*
- Emanuel: *Fica, ou download, você colocou o nome?*
- Professora: Achei. Olha aqui, dá pra ir inserindo as perguntas uma por uma e o próprio formulário apresenta as estatísticas.
- Emanuel: Sim!

Figura 20 – Primeiro Teste no Google Formulário



The image shows a screenshot of a Google Form titled "Teste Emanuel". The form has a header image of colorful pencils. Below the title, there is a description field labeled "Descrição do formulário". The first question is "Nome e Sobrenome" with a "Texto de resposta longa" (long text) response type. On the right side, there is a vertical toolbar with icons for adding questions, copying, sharing, and other actions.

Fonte: Google formulário construído pelo Emanuel (2019)

É essencial que o próprio aluno defina um tema, uma questão que desejasse responder, uma curiosidade a ser esclarecida, ou algo novo a ser descoberto como o aplicativo que se apresenta na Figura 18 (capítulo 4), neste sentido constitui-se uma das etapas do Modelo-CI, *estabelecer contato*, pois foi uma troca, um aprendizado mútuo, eu também nunca havia criado

um formulário eletrônico, geralmente acabamos respondendo a inúmeros formulários que nos são remetidos, mas foi a utilização desta ferramenta o diferencial.

Segundo Alrø e Skovsmose (2014, p. 106), “Descobrimos que aspectos emocionais constituem parte essencial do processo de aprendizagem que propicia certas qualidades à aprendizagem.” É conveniente este pensamento, pois o aluno é fortemente influenciado por estes aspectos e o empoderamento é um fator que gera uma possibilidade de libertação.

Vê-se a aplicação deste primeiro contato com a apresentação de sua primeira versão do questionário, sendo que o aluno utiliza o celular para construção e segura o mesmo com a palma da mão direita aberta, e manuseia com o dedo médio da mão esquerda, apresento a Figura 21 para visualizar este manuseio.

E com o questionário uma fase da Cooperação Investigativa o *perceber*, que relaciona a novas perspectivas, possibilidades, experimentar coisas, atitude de descoberta foi firmada, o questionário exibido na Figura 21 feito por Emanuel, já traz aplicação de espaço amostral, perguntas abertas e fechadas, intervalo de classe, questões que antes pareciam vagas, conceitos que vinham sendo usados, mas agora construídos e apresentando mais um passo do Modelo-CI o *reconhecer*, foi dado.

Figura 21 – Primeiro teste do Formulário feito por Emanuel



Teste sociedade

Qual sua renda familiar?

Sem rendimento até 1 SM

A cima de 1 SM até 3 SM

A cima de 3 SM

Data de nascimento

Data

dd/mm/aaa:

Qual seu grau de instrução

Analfabeto até ler e escrever pouco

Ensino fundamental completo/incompleto

Ensino médio completo/incompleto

Ensino superior completo/in incompleto

Nome completo

Sua resposta

Sexo

Feminino

Masculino

Enviar

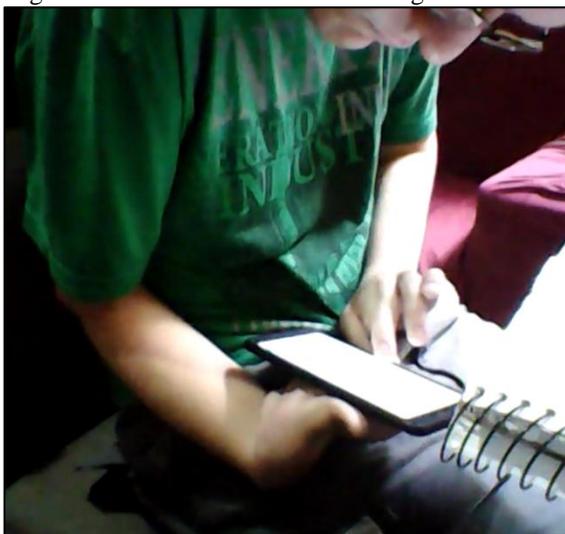
Fonte: Google formulário construído pelo Emanuel (2019)

Extrapolar de seu cotidiano, do seu habitual, do ficar em casa era bastante dificultoso para o aluno Emanuel, acostumado a ser pouco observado e percebido, então quando ao ser estimulado a construção do questionário, e a utilização da ferramenta, foi a oportunidade para *posicionar-se* fomentando a investigação que implica em um foco e persistência para rejeitar ou aceitar uma nova perspectiva.

- Professora: Agora falta a idade!
- Emanuel: Faixa etária de idade?
- Professora: não sei se você quer colocar apenas idade ou data de nascimento?
- Emanuel: Colocar idade é melhor!
- Professora: Uma oportunidade para trabalhar os dados!
- Professora: [...] tem um campo de data, testa com tua data de nascimento.
- Emanuel: Deu certo, tá [*sic*].
- Professora: você acha que seria importante colocar endereço?
- Emanuel: Não!

Segundo Alrø e Skovsmose (2010) o uso de computadores (celular) é visto como ferramentas que fazem parte do processo, mas eles acreditam que na verdade podem reestruturar todo o processo, os procedimentos matemáticos acabam tornando-se tangíveis com o apontar na tela durante a conversação, tornando o *pensar alto* mais um passo do Modelo-CI, neste sentido apresento uma imagem do aluno manuseando o aparelho no momento do processo.

Figura 22 – Emanuel Testando o Google Formulário



Fonte: Arquivo pessoal da autora

Durante o processo de construção do formulário o diálogo foi se intensificando

- Professora: [...] qual seria sua curiosidade em relação a crimes e a pessoa entrevistada, quais? Como?
- Emanuel: O que já presenciou... Um assassinato?
- Professora: Faz-se necessário pensar na resposta, você quer colocar o entrevistado como uma testemunha? Pensa no entrevistado, em crimes e curiosidades que você deseja saber.
- Emanuel: Em relação a tipos?

O parafrasear, o conversar, o questionar, nesse sentido a *reformulação* vai acontecendo se ajustando ao processo de construção, *desafiar* e *avaliar* para novas ideias. Foram vários encontros para esse formulário completo, que foi fechado com o perfil do entrevistado já apresentado acima e mais oito (segue nos anexos I e II o questionário completo) perguntas abertas e fechadas, o que surpreende é que ele atingiu a meta sozinho, a professora ajudou, encaminhou, mas não executou. O tema escolhido foi a sociedade atual voltada a presença constante da criminalidade, agora transformada em pano de fundo para um estudo estatístico.

5.2 A Violência na Sociedade Transformada em Cenários Para Investigação

Podendo-se relacionar a aplicabilidade do projeto “Violência na Sociedade” como aprendizagem que pode ser entendida como ação, mais especificamente uma intencionalidade, um objetivo, um envolvimento, e isto permite que pessoas estejam envolvidas nesse processo de ensino e aprendizagem e abertas as novas perspectivas de ensino-aprendizagem.

A utilização de projeto possibilita uma abordagem que, segundo Alrø e Skovsmose (2010), tratam aprendizagem como ação, e tem sua atenção voltada a alunos que participam de abordagens investigativas, que é nosso objetivo para um ensino de Educação Estatística Crítica. (EEC).

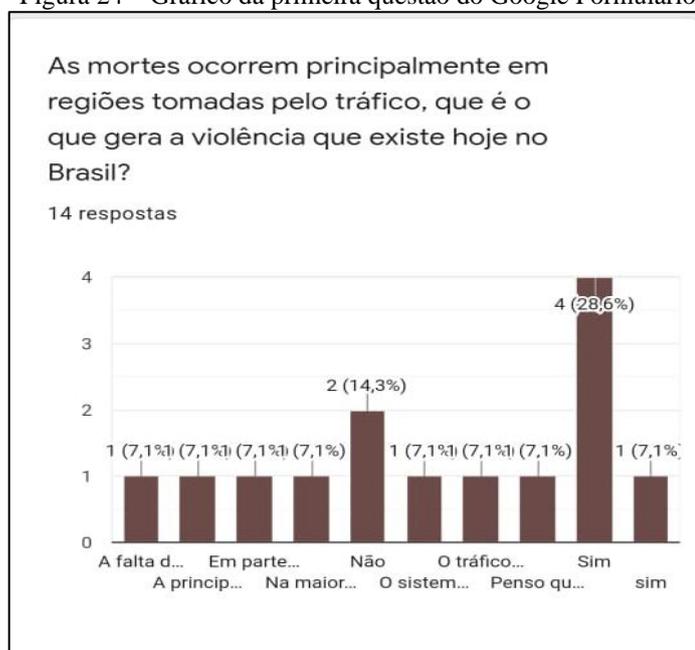
O projeto aplicado pelo Aluno Emanuel tem seu aporte nos cenários para investigação, baseado no mundo real, situado no ambiente de aprendizagem (6), que foi citado no Capítulo 3, Figura 4, a qual retrata os seis tipos de ambientes de aprendizagem. O objetivo do projeto Violência na Sociedade foi entender a visão dos entrevistados em relação ao tema escolhido pelo aluno, desenvolver objetos estatístico e conhecimento crítico.

No caso de perguntas abertas o retorno do Google Formulário apresenta em forma de Gráfico de Colunas, como na Figura 26 abaixo, contudo as respostas são computadas levando em conta cada caractere inserido no texto digitado pelo entrevistado, por exemplo:

- Resposta Entrevistado 1: Sim
- Resposta Entrevistado 2: Em parte sim, também a exclusão social contribui para o aumento da violência.
- Resposta Entrevistado 3: O tráfico, realmente, é um fator preponderante na questão da violência, mas atualmente podemos relacionar também às diferenças sociais, o preconceito racial, a intolerância, à opção sexual, religiosa e também o feminicídio.

Tiveram quatro entrevistados que responderam apenas “Sim”, sendo a primeira letra da sentença em maiúsculo, se caso fosse inserido apenas “sim”, tendo todas as letras em minúsculo, seria considerado outra variável, por este contexto é que se faz necessário uma análise em todas as respostas e o gráfico da Figura 24 foi reestruturado e apresentado no formato de gráfico de setores.

Figura 24 – Gráfico da primeira questão do Google Formulário

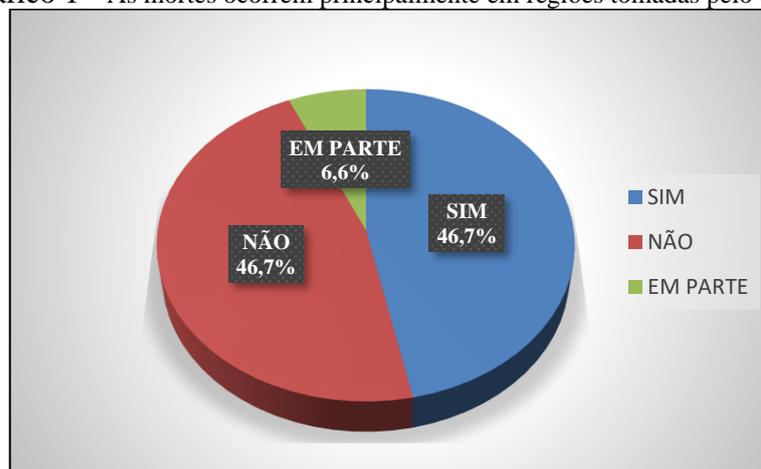


Fonte: Elaborado por Emanuel (2019)

Mas o aplicativo tem uma aba onde todas as respostas são visualizadas individualmente e por este campo foi possível gerar frequência para construção do Gráfico 1 de setores na planilha Excel, onde foi encontrado um empate nas respostas, sendo 46,7% informaram que

não, as mortes não ocorrem principalmente em regiões tomadas pelo tráfico, contra 46,7% que informaram que sim, as mortes ocorrem principalmente nestas regiões, além de que 6,6% que indicaram que em parte ocorrem mortes em regiões tomadas pelo tráfico.

Gráfico 1 – As mortes ocorrem principalmente em regiões tomadas pelo tráfico



Fonte: elaborado pelo Emanuel (2019)

Vale ressaltar que no levantamento efetuado pelo aluno, não foi possível utilizar a teoria de amostragem, o qual poderia apresentar resultados diferentes dos observados no Gráfico 1, é obvio que quanto maior a amostra em relação ao tamanho de uma população, melhor será sua aproximação ou estimativa do comportamento real da população. Contudo o plano do levantamento foi desenvolver o pensamento estatístico e a criticidade no aluno ao qual abordo no tópico abaixo.

5.3 Pensamento Estatístico no Cenário da Violência na Sociedade

Passar pela elaboração do questionário foi de vital importância para o aluno Emanuel, que desenvolveu habilidades relacionadas às ideias de combinar informação textual com informações críticas em relação ao tema Violência na Sociedade. Gal (2002) ressalta a importância da compreensão da literacia em prosa, em documento e quantitativa, e isto conduz a internalização dessas habilidades.

Para uma análise estatística os dados são imprescindíveis e saber como eles são produzidos faz parte da confiabilidade do estudo, pois ao ter-se certeza da qualidade da produção dos dados, consegue-se chegar a análises confiáveis, além do fato que a formulação das questões permite compreender a possível variabilidade dos dados.

O aluno desenvolveu essa habilidade de relacionar ideias estatísticas em relação ao cenário projetado por ele, Emanuel teve a percepção dos objetos estatísticos e os relacionou com aprendizado matemático anterior, preparatório para o ENEM, principalmente em relação a gráficos.

Com esse trabalho que aprendi, desde quando tive aulas de matemática, tudo, quando chegou na parte de estatística, gráfico, aprendi as suas percentagens, as divisões, as colunas e seus formatos diferentes, e nessa pesquisa que eu fiz do formulário ele aparece de duas formas o gráfico de coluna e a forma de pizza, ele tem muito a ver com eu já havia aprendido na parte da matemática de gráficos, seus gráficos diferentes e suas percentagens, até mesmo bem parecido do ENEM, o que aprendi pro ENEM tinha suas perguntas suas pesquisas e tinha seus gráficos, só que eu não sabia muito mais avançado, e com isso eu aprendi mais um pouco, um conhecimento mais amplo, sobre a pesquisa, os gráfico, as colunas, isso aí, se um dia eu for fazer o ENEM de novo eu vou estar mais sabido, mais esperto na hora, a questão tal, questão de pesquisa, tem um gráfico lá, tem uma percentagem tantas pessoas responderam e tantos por centos, eu vou dividir pra ver quanto dá, vou ter mais facilidade, relacionar, dependendo do gráfico que aparecer pra mim na hora da prova, isso eu tive um êxito bom que pude aprender a mais, botar em prática, eu estudei aprendi, mas executando ficou melhor pra poder aprimorar mais. (SILVA, 2020, informação verbal).

Para Ben-Zvi e Garfield (2005) a pessoa considerada pensante estatisticamente, entende e utiliza o contexto de um problema na formação de investigações e isto denota conclusões, além de reconhecer e entender todo o processo de coleta, é capaz de criticar e avaliar os resultados de um problema ou de um estudo estatístico, além de visualizar o fenômeno pesquisado de uma forma global.

O que aprendi de novo nisso, [risos], porque eu nunca tinha criado um formulário ainda, aprendi a mexer e manusear e me surpreendi com as respostas sobre as questões, um ponto negativo a liberdade de expressão, eu senti poucas respostas mais explicativas, as pessoas responderam sim ou não, por isso que eu deixei aberta as perguntas, eu estou concordando com isso sim ou não, tudo bem mas vírgula, podia botar alguma coisa a mais, citar, falar, como teve algumas pessoas que fez a pesquisa que falou muito bem, citou outras coisas a mais, senti na verdade um pouco de receio pra responder, por isso que deixei a pergunta aberta pra responder dar sua opinião, outro ponto diferente ou discordar das minhas questões. (SILVA, 2020, informação verbal).

As falas do Emanuel são referentes às respostas que segundo a avaliação dele não foram esclarecedoras, um exemplo é o gráfico apresentado na Figura 26 da resposta da questão “As mortes ocorrem em regiões tomadas pelo tráfico, que é o que gera a violência que existe hoje em nosso país?” que tiveram que ser reorganizadas para gerar o Gráfico 1 de setores acima.

Vejamos algumas respostas nas quais os entrevistados conseguiram expressar suas opiniões e que foram consideradas boas pelo aluno:

- O tráfico realmente é um fator muito preponderante na questão da violência, mas atualmente podemos relacionar também as diferenças sociais, o preconceito racial e a intolerância à opção sexual, religiosa e também o feminicídio (Entrevistado 7).
- A principal causa da violência está associada a problemas sociais existentes no Brasil, como por exemplo: o desemprego. A falta de políticas públicas de combate e punição também contribui para o aumento desse quadro. (Entrevistado 14)
- O sistema capitalista é a causa de tanta violência e a falta de compromisso dos nossos governantes com a educação e etc. (Entrevistado 12)
- Em parte, sim e também a exclusão social contribui para o aumento da violência. (Entrevistado 15)

Durante o processo de construção da pesquisa executada pelo aluno fica destacado a aplicação do Ciclo Investigativo PPDAC, onde a primeira etapa do ciclo *Problema* foi definida com o tema da pesquisa “Violência na Sociedade”, abordando tráfico de drogas, desigualdades sociais, feminicídios, roubos, tipos de violência entre outros.

O Ciclo PPDAC está relacionado com o levantamento inserido no cenário da vida real, uma situação autêntica, como os dados foram produzidos ou colhidos, onde o ser pensante estatisticamente é capaz em uma investigação de definir um problema e como é a dinâmica da mesma a fim de buscar soluções para a questão levantada ou interpretações de possíveis soluções ou um juízo crítico para questão.

O Aluno definiu um tema que para ele era relevante e que está muito presente na vida das pessoas em geral, passando para a segunda etapa, levou-se em consideração se o levantamento partiria para um censo ou se uma amostra além do público-alvo, elaboração do questionário, método de coleta de dados, sendo este o Google Formulário que permite criar o questionário na internet e envio do link por redes sócias para o retorno das respostas além de apresentá-las em gráficos e tabelas.

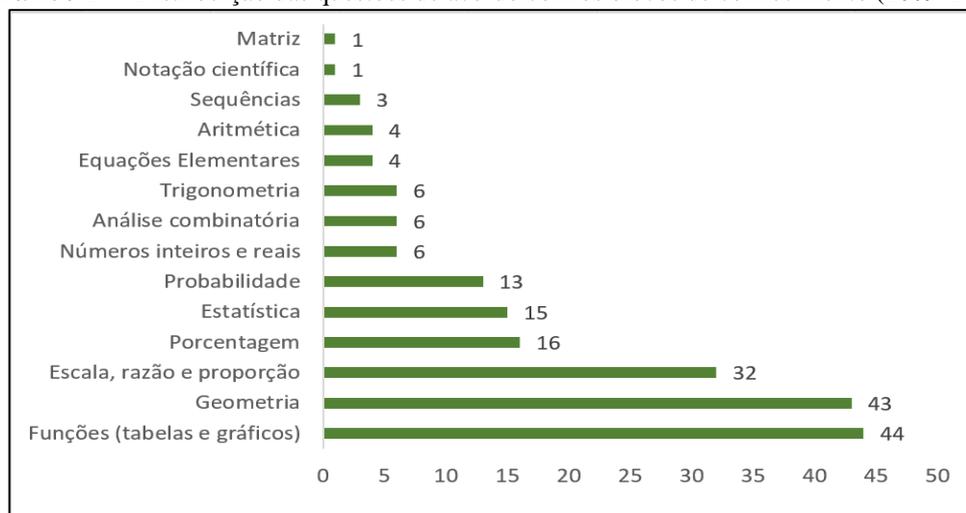
A coleta dos dados via celular foi primordial para a execução do levantamento, o aluno utilizava o aparelho basicamente para recreação e contato telefônico, a experiência na utilização

e conhecimento da tecnologia colaborou para a pesquisa pois sua condição de aluno enfermo dificulta o contato pessoal com outras pessoas, em suas falas percebe-se esta importância.

Eu fiz toda essa pesquisa pelo celular, facilidade para escrever e digitar com esta tecnologia, pois como eu tenho dificuldade pra escrever ou digitar manualmente no computador ou caneta, já uso há anos celular mais avançado pra poder digitar, facilita pra mim, eu uso mais pra pesquisa, ver vídeos, no meu dia a dia, aí encaixei esse formulário 100% pelo celular e internet, editando imagem pra poder inserir no formulário, quando abrir o questionário vai vir uma imagem da sociedade no modo geral, tudo editado pelo celular. (SILVA, 2020, informação verbal).

O aluno Emanuel ressalta que caso viesse a fazer o ENEM mais uma vez estaria mais sabido, pois teria adquirido competências para o conhecimento, identificação e análises estatísticas. Em suas falas, ele informa que a execução do levantamento o fez perceber uma visão mais crítica de assuntos estatísticos, pois teve condições de observar na prática e isso foi de vital importância para o ensino e aprendizagem deste conteúdo. Em 2014, a União Marista do Brasil, apresentou uma análise dos conteúdos de matemática e suas tecnologias Gráfico 2, em provas do ENEM, vide a distribuição no período de 2009 – 2012.

Gráfico 2 – Distribuição das questões de acordo com os blocos de conhecimento (2009-2012)



Fonte: União Marista do Brasil (2014)

No gráfico apresentado pela União Marista do Brasil, assuntos que apresentam tabelas, gráficos, proporção, porcentagem, estatística e probabilidade representam a maioria das questões durante o período arrolado, estes conteúdos estão relacionados ao ensino da estatística, que contribui para uma relevância no estudo

E isto justifica a montagem do questionário no Google Formulário, pois acarreta em melhorias ao aluno em seu preparatório para o ENEM e para a vida cidadã, pois o ser pensante

estatisticamente é capaz de analisar o mundo e utilizar os elementos da estatística como ferramentas para compreensão baseado na realidade do contexto que estiver sendo usado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devo, pois, antes de tudo, esclarecer que este estudo fez um levantamento do APD diante do ensino de matemática, especificamente na educação estatística, levando em conta a proposta de projetos da EMC, em consonância com um estudo de caso, sendo que o aluno enfermo apresenta uma especificidade em seu ensino aprendizagem que é uma prática fora do ambiente da escola.

O aluno APD no Estado do Pará necessita estar ausente do ambiente escolar em tratamento médico por no mínimo mais de 90 dias, o que difere em relação a outros estados como Santa Catarina, aonde a origem dos alunos do atendimento vem de Classes Hospitalares. Neste contexto, o professor não é regente, no Pará o professor assume o aluno como regência e fica responsável por planejar os conteúdos a serem aplicados, atividades e avaliações.

Fica, pois, claro que as práticas educativas em ambientes não formais, Atendimento Pedagógico Domiciliar, são fórmulas em novas perspectivas, com importância na escuta pedagógica, com necessidade de ressignificação do ensinar e do aprender, utilizando o diálogo como ferramenta para descobrimento da história de vida desse aluno, encontrando os interesses e possíveis modificações do aprendizado, sendo o estabelecimento de um plano de intervenção em ensino flexível e personalizado.

O aluno evidenciava atraso escolar devido as inúmeras faltas por motivo de saúde, desistências do ano letivo, o que o levou a dificuldades no falar, no escrever e nos conteúdos matemáticos, com sua entrada no Atendimento Pedagógico Domiciliar aprimorou seus conhecimentos de matemática, além de sua comunicação com o mundo e o celular abriu novas formas de ensinar e aprender.

Mesmo com uma vivência de inúmeras perdas por motivo de saúde, inclusive a falência da genitora durante o processo de pesquisa o aluno apresentou resiliência, superação e espiritualidade, sim digo espiritualidade, pois demonstrou valores profundos e que veio à tona com os temas do levantamento ao qual foi escolhido por ele Violência na Sociedade.

O enfoque na EMC fortalece o poder pessoal individual, que desenvolve o empoderamento matemático, e isto se torna conveniente para o fortalecimento das habilidades matemáticas para o encaminhamento de uma vida cidadã com mais capacidades críticas. O aluno desenvolve competências que utilizará para avaliar assuntos do cotidiano e nos assuntos relativos aos conteúdos matemáticos, com o aporte no processo dialógico.

O processo dialógico baseado no **Modelo-CI** (estabelecer contato, perceber, reconhecer, posicionar-se, pensar alto, reformular, desafiar e avaliar), desenvolvendo certas qualidades de

conversação voltadas à educação, pois tanto a professora quanto o aluno trocaram seus papéis em diversas etapas do levantamento, o novo, o despertar para novas possibilidades, aquilo que eu sei e que posso ensinar, aquilo que não sei e que posso aprender com o aluno Emanuel.

Estabelecer contato neste caso baseado em aspectos emocionais (boas condições de saúde e perda da genitora durante a execução do levantamento), ao perceber ao aproximar-se do assunto estatística ao não o rejeitar, reconhecer perspectivas suas e as da professora, o diálogo oportunizando soluções diante de situações de aprendizado da estatística.

A Educação Estatística necessita fomentar o ensino-aprendizado em âmbito da referência ao mundo real, nestes parâmetros desenvolvendo uma educação baseada em projetos, utilizando processos dialógicos para construção do conhecimento estatístico, o ensinar em forma de ação. As três competências para o ensino de estatística (Literacia, Pensamento e Raciocínio Estatístico) precisam ser consideradas durante este ato de ensino.

Estas competências para o ensino de estatística não agem sozinhas, são entrelaçadas e de possíveis identificações durante o ato de ensinar, o discente pode abusar deste conhecimento a fim de possibilitar que o aluno consiga identificar objetos estatísticos, sua variabilidade, e possíveis inflexões para análises futuras ou observações críticas.

Isto posto, possibilita observar possíveis sinais de desenvolvimento da competência do pensamento estatístico em uma condição de cenários de investigações em cima do levantamento executado pelo aluno no tema Violência na Sociedade, tendo como plano de fundo o Atendimento Pedagógico Domiciliar, pois as análises críticas, as percepções de variabilidade dos resultados foram observadas.

O ensino de matemática necessita desenvolver nos alunos sua criticidade e argumentação sobre o que recebem nas mídias de objetos estatísticos, aos quais são apresentados em diversos formatos como textos, gráficos, tabelas, probabilidade, variabilidade e possíveis estimativas, criar um vínculo forte entre o que aprende em matemática na escolar com contexto da vida real.

Refletindo em uma perspectiva de uma Educação Estatística Crítica, quais destes cenários poderiam ser mais colaborativos com este futuro para o ensino de estatística, voltados a educando com necessidades educativas especiais?

Esta pesquisa levou em consideração a percepção do pensamento estatístico, que evidenciou o ciclo investigativo PPDAC, como base inicial para um levantamento estatístico, como possíveis sugestões de estudos futuros deve-se considerar a competência do Raciocínio Estatístico, além de levar em consideração a variabilidade presente na estatística, probabilidade, ensino de amostragem e testes estatísticos para a média e proporção.

REFERÊNCIAS

ALRØ, H.; SKOVSMOSE, Olé. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. Tradução de O. Figueiredo. 2ª. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

BATANERO, C. **¿Hacia dónde va la educación estadística?** Granada: Blaix15, 2-13, 2000.

BATANERO, C. **Didáctica de la Estadística**. Departamento de Didáctica de la Matemática Universidad de Granada. Granada: Facultad de Ciencias, 2001.

BAUER, Martin; GASKELL, George. **Pesquisa qualitativa com texto: imagem e som: um manual prático**. Tradução de Pedrinho A. Guareschi. 2ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

BEN-ZVI, Dani; GARFIELD, Joan. **The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking**. New York, Boston, Dordrecht, London e Mosco: Springer Science, 2004.

BÍBLIA. Português. **O Novo Testamento** de Nosso Senhor Jesus Cristo. Tradução de João Ferreira de Almeida. Edição rev. e corr. São Paulo: Gedeões, 2011.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base (versão final). Brasília: Ministério da Educação, 2017.

BRASIL. **Classe hospitalar e atendimento pedagógico domiciliar**: estratégias e orientações. / Secretaria de Educação Especial. – Brasília: MEC; SEESP, 2002. 35 p.

BRASIL. **Conselho Nacional dos Direitos da Criança e do Adolescente Hospitalizados**. Resolução nº 41 de outubro de 1995. Disponível em: <
<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/ressen/1995/resolucao-41-15-setembro-1995-479671-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso dia 02 de janeiro de 2020.

BRASIL. **Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica**. Resolução CNE/CEB nº 2, de 11 de setembro de 2001. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB0201.pdf>. Acesso 02 de janeiro de 2020

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental**. –2ª ed. Brasília: MEC, 2000. 142 p.

BRASIL. **Saberes e práticas da inclusão:** avaliação para identificação das necessidades educacionais especiais. [2.ed.] / coordenação geral SEESP/MEC-Brasília: MEC, Secretaria de Educação Especial, 2006. 92 p. (Série: Saberes e práticas da inclusão).

CAMPOS, Celso R. **A Educação Estatística:** uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação. 2007. 256 p. Tese. (Doutor em Educação Matemática). Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Campus de Rio Claro. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2007.

CAMPOS, Celso R. WODERWOTZKI, M^a. Lúcia. L. e JACOBINI, Otávio. J. **Educação Estatística:** teoria e prática em ambientes de modelagem matemática. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

CARTA DE OTTAWA. In: 1^a Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde. Ottawa, Canadá; 1986 [acesso em 21 jun. 2020]. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/carta_ottawa.pdf

COSTA, Fernanda Ataíde da. Entrevista. [mar. 2020]. Entrevistador: Silvia Caroline Salgado Pena. Belém, 2020. 7 arquivos .mp3 (13,93min.).

COVIC, A. N. et al. **Tecendo Relações Entre Educação E Saúde** – Processo de escolarização de alunos gravemente enfermos. Revista Internacional de Humanidades Médicas, Volume 6(2), 2017, p 1-9.

DANTE, Luiz R. **Matemática Dante.** 1^a. ed. São Paulo: Ática, 2009.

DELMAS, Robert C. **Alfabetização estatística, raciocínio e aprendizado:** um comentário. Journal of Statistics Education. v. 10, n° 2 .2002.

ERNEST, P. **Empowerment in Mathematics Education.** University of Exeter, United Kingdom, 2002.

FONSECA, E. S.; ARAÚJO, C. C. A. C. de A.; LADEIRA, C. B. **Atendimento Escolar Hospitalar:** Trajetória pela Fundamentação Científica e Legal. Rev. Bras. Educ. Espec. vol.24 Edição Especial, Marília, 2018, p.101-116.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido.** 17^a ed. Rio de Janeiro: Editora Olho D'Água, 2015

FREIRE, P. **Professora sim, tia não**. Cartas a quem ousa ensinar. 10ª ed. Rio de Janeiro: Editora Olho D'Água, 1987.

GAL, I. **Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities**. International Statistical Review. 2002. Volume 70, 1, p. 1-51

GASKELL, G. **Entrevistas individuais e grupais**. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (Orgs.). Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 64 - 89.

GENITORA DO EMANUEL. Entrevista. [dez. 2019]. Entrevistador: Silvia Caroline Salgado Pena. Belém, 2019. 1 arquivo .mp3 (24,09min.).

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social** - 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008.

LOIZOS, P. **Vídeo, Filme e Fotografias como Documentos de Pesquisa**. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (Orgs.). Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 137-155.

LOPES, E. C. **Educação Estatística no Curso de Licenciatura em Matemática**. Revista Bolema, Rio Claro (SP), v. 27, n. 47, p. 901-915, dez. 2013.

LOPES, E. C. **Reflexões teórico-metodológicas para a Educação Estatística**. In: LOPES, E. C.; CURI, E. (Org.). Pesquisa em Educação Matemática: um encontro entre a teoria e a prática. São Carlos: Pedro e João Editores, 2008. p. 67-86.

LORENTE, L. M. **La educación para la salud en la escuela en la adquisicion de estilos de vida saludables**. Revista Internacional de Educación y Aprendizaje, Volume 1, 2013. p. 108-122.

MAGENTA, M. **Coronavirus: 10 gráficos para entender a situação atual do Brasil na pandemia**. **BBC News Brasil**, Londres, Maio de 2020. Disponível: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-52595760>. Acesso: 13 maio 2020.

MAGENTA, Matheus. **Coronavírus: 10 gráficos para entender a situação atual do Brasil na pandemia**. In: **BBC News Brasil em Londres (online)**. Publicado em: 13 maio 2020. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-52595760>. Acesso em: 16 jun. 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais: acesso e qualidade**. Salamanca – Espanha: UNESCO, Ministério da Educação e Ciência de Espanha, 1994.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **CARTA DE OTTAWA [SOBRE PROMOÇÃO DA SAÚDE]**. Disponível em:
https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/carta_ottawa.pdf. Acesso: 17 jun. 2020.

PARÁ. **Resolução nº 001 de 05 de janeiro de 2010**. :Dispõe sobre a regulamentação e a consolidação das normas estaduais e nacionais aplicáveis à Educação Básica no Sistema Estadual de Ensino do Pará/Conselho Estadual de Educação. Belém, PA: Jan. 2000. Disponível:
http://www.cee.pa.gov.br/sites/default/files/RESOLUCAO_001_2010_REGULAMENTACA_O_EDUC_BAS-1.pdf. Acesso 20/02/2020.

PARÁ. **Resolução nº 304 de 25 de maio de 2017**. :Altera a resolução 001/2010 que dispõe sobre a regulamentação e a consolidação das normas estaduais e nacionais aplicáveis à Educação Básica no Sistema Estadual de Ensino do Pará, relativamente aos capítulos VIII e XIV- Seção II, que trata da Educação Especial e dá outras providências/Conselho Estadual de Educação. Belém, PA: maio, 2007. Disponível:
<http://www.cee.pa.gov.br/sites/default/files/resolucao%203042017-CEE.pdf>. Acesso 08/03/2020.

PARÁ. Secretaria Adjunta de Logística e Gestão Escolar (Sale) SEDUC/PA. Portaria 054/2005. Implantado o Anexo I da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Barão do Rio Branco. **Impressa Oficial do Estado do Pará**. Caderno 2, Belém, PA, ano CXIII, nº 30.447, p. 5, 31 de maio de 2005.

PASSMORE, John. "**Ensinando a ser crítico**". In: PETERS, R. S. The Concept of Education. [Trad.: Nélio Parra]. Londres: Routledge & Kegan, 1979.

PRODANOV, Cleber C.; FREITAS, Ernani C. de. **Metodologia do Trabalho Científico** [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo, Feevale, 2013.

RAO, Radhakrishna C. **Statistics and Thuth** Puthing Chang to Work. 2ª. ed. Singapura: Wcl Scientific. 1999.

SALDANHA, Gilda M M M. **A Educação Escolar Hospitalar: práticas pedagógicas docentes com crianças em tratamento oncológico no Hospital Ophir Loyola em Belém/Pará**.

2012. 151 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação) - Instituto de Ciências da Educação, Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.

SALLA, H. **O Atendimento Pedagógico Domiciliar de Alunos que não Podem Frequentar Fisicamente a Escola: o caso do distrito federal.** 2017. 132 p. Dissertação. (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências). Campus Henrique Santillo. Universidade Estadual de Goiás. Anápolis.

SILVA, Emanuel Wilkens Corea. Entrevista. [jan. 2020]. Entrevistador: Silvia Caroline Salgado Pena. Belém, 2020. 9 arquivos .mp3 (15,43min.).

SKOVSMOSE, Ole. **Aporism: Uncertainty about Mathematics.** ZDM. n. 33. Março, 1998.

SKOVSMOSE, Ole. **Cenários para Investigação.** Tradução Jonei C. Barbosa. Bolema, Rio Claro, SP, v. 13, n. 14, 2000.

SKOVSMOSE, Ole. **Desafios da Reflexão** da Educação Matemática Crítica. Tradução de Orlando Figueiredo e Jonei C. Barbosa. Rio Claro: Papyrus, 2017.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica** A Questão da Democracia. 2ª. ed. São Paulo: Papyrus, 2004.

SKOVSMOSE, Ole. **Ole Skovsmose e a sua Educação Matemática Crítica.** COELI, Amauri J. e HERMAM, Wellington. Revista Paranaense de Educação Matemática, Campo Mourão, PR, v.1, n.1, p. 9-20, out., 2012.

SKOVSMOSE, Ole. Um Convite a **Educação Matemática Crítica.** Tradução de Orlando Figueiredo. Rio Claro: Papyrus, 2014.

SVARTMAN, Celso et al. **Artrogrípse Múltipla Congênita** Revisão de 56 pacientes. Revista Brasileira de Ortopedia - Vol. 30. Nº 1-2 – Jan/fev., 1995.

TOLEDO, Geraldo L. e OVALLE, Ivo I. **Estatística Básica.** 2ª. ed. São Paulo: Atlas, 1992.

UNIÃO MARISTA DO BRASIL. **Caderno Marista para o Enem (Exame Nacional do Ensino Médio):** área de matemática e suas tecnologias. Ed. Atualizada. Porto Alegre: UMB, 2014.

VAN DER VEER, R.; VALSINER, J. *Compreendendo Vygotsky: uma busca por síntese*. Oxford: Blackwell, 1991.

VASCONCELOS, E.M. **Ajuda e Suporte Mútuos em Saúde Mental**: para facilitadores, trabalhadores e profissionais da saúde e saúde mental. :Projeto Transversões, UFRJ. 2013.

WATSON, J. **Assessing Statistical Thinking Using the Media**; In: GAL, I. & GARFIELD, J. B. (Ed). *The Assessment Challenge in Statistics Education*. IOS Press, 1997. p. 107-121. Disponível:<http://iase-web.org/documents/book1/chapter09.pdf?1402524893>. Acesso em 20 de abril de 2020.

WILD, Chris. J.; PFANNKUCH, Maxine. **Statistical Thinking in Empirical Enquiry**. *International Statistical Review*, v. 67, n.3, p. 223-265, Mexico, 1999.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos; trad. Daniel Grassi - 2.ed. -Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICE A – MODELO TCLE
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE
BASEADO NAS DIRETRIZES CONTIDAS NA RESOLUÇÃO CNS Nº466/2012, MS.

Prezado (a) Senhor (a)

Esta pesquisa é sobre (título da pesquisa) e está sendo desenvolvida por (nome do pesquisador), do Curso de Pós-Graduação de Educação em (nome do programa de pós-graduação), sob a orientação do Professor (a) (nome do orientador).

Os objetivos do estudo são (inserir objetivos de forma sucinta). A finalidade deste trabalho é contribuir (inserir a finalidade da pesquisa).

Solicitamos a sua colaboração (inserir detalhes da participação na pesquisa), como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de educação e publicar em revista científica nacional e/ou internacional. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo absoluto. Informamos que essa pesquisa poderá acarretar a recusa de algum entrevistado, que poderá ocasionar constrangimento, o qual pode ser substituído por outro entrevistado.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o (a) senhor (a) não é obrigado (a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador (a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano. Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Assinatura do (a) pesquisador (a) responsável

Considerando, que fui informado (a) dos objetivos e da relevância do estudo proposto, de como será minha participação, dos procedimentos e riscos decorrentes deste estudo, declaro o meu consentimento em participar da pesquisa, como também concordo que os dados obtidos na investigação sejam utilizados para fins científicos (divulgação em eventos e publicações). Estou ciente que receberei uma via desse documento.

Belém, _____ de _____ de _____

Impressão dactiloscópica

Assinatura do participante ou responsável legal

Contato com o Pesquisador (a) Responsável: Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para (nome do pesquisador), Telefone: (XX) XXXX-XXX, sito (endereço completo do pesquisador). E-mail: (inserir e-mail do pesquisador). Comitê de Ética: (inserir endereço completo do comitê de ética a qual foi encaminhado à pesquisa).

APÊNDICE B – MODELO USO DE IMAGEM PESSOA MAIOR 18 ANOS
TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E VOZ

Pessoa maior de 18 anos

Neste ato, e para todos os fins em direito admitidos, autorizo expressamente a utilização da minha imagem e voz, em caráter definitivo e gratuito, constante em fotos e filmagens decorrentes da minha participação no projeto do Centro Universitário Senac, a seguir discriminado:

Programa _____

Título do projeto _____

Pesquisador(es) _____

Orientador _____

Objetivos Principais: _____

As imagens e a voz poderão ser exibidas: nos relatórios parcial e final do referido projeto, na apresentação audiovisual deste, em publicações e divulgações acadêmicas, em festivais e premiações nacionais e internacionais, assim como disponibilizadas no banco de imagens resultante da pesquisa e na Internet, fazendo-se constar os devidos créditos.

O aluno fica autorizado a executar a edição e montagem das fotos e filmagens, conduzindo as reproduções que entender necessárias, bem como a produzir os respectivos materiais de comunicação, respeitando sempre os fins aqui estipulados.

Por ser esta a expressão de minha vontade, nada terei a reclamar a título de direitos conexos a minha imagem e voz ou qualquer outro.

_____, ____ de _____ de ____.

Assinatura

Nome: _____

RG.: _____ CPF: _____

Telefone1: () _____ Telefone2: () _____

Endereço: _____

ANEXO A – SECÇÃO 1 DE 2 PERFIL QUESTIONÁRIO

Perguntas Respostas 15



Secção 1 de 2

A violência na sociedade atualmente.

Violência Cultural

De todas as violências, a cultural é a considerada mais sutil, indireta e duradoura através do tempo. Ela nasce na esfera simbólica, nas crenças e nos costumes dos seres humanos. A violência não está nas crenças e costumes em si, mas na forma como eles são utilizados para justificar ou legitimar formas de violência, sem que pareça ser errado. Essa violência se embasa em diferenças culturais, étnicas e de gênero e pode se manifestar através da arte, religião, ideologia, linguagens e ciência. Podemos citar como exemplo o preconceito e a violência racial, que se utilizam das diferenças na coloração da pele para justificar discrepâncias salariais, criminalização e até perseguição de grupos.

Nome completo *

Texto de resposta curta

Sexo *

Feminino

Masculino

Idade *

0/10

11/20

21/30

31/40

41/50

51/60

Acima de 60

Qual sua renda familiar? *

0 SM a 1 SM

1 SM a 3 SM

A cima de 3 SM

Qual seu grau de instrução

ler e escrever pouco

Ensino fundamental completo/incompleto

Ensino médio completo/incompleto

Ensino superior completo/in incompleto

ANEXO B – SECÇÃO 2 DE 2 CORPO DO QUESTIONÁRIO

As mortes ocorrem principalmente em regiões tomadas pelo tráfico, que é o que gera a violência que existe hoje no Brasil?

Texto de resposta curta

A maior parte das vítimas da violência é negra e pobre, resultado da desigualdade social?

Texto de resposta curta

O feminicídio é um dos principais tipos de mortes violentas no país?

Texto de resposta curta

Grande parte das mortes é resultado de tentativas de roubo?

Texto de resposta curta

quais formas de violências são mais praticadas?

Texto de resposta curta

A maioria das mortes ocorre em locais sem iluminação pública ou presença da Polícia Militar?

Texto de resposta curta

Na sua opinião, é mais fácil resolver os problemas usando a violência?

Sim

Não

Na sua opinião, a conversa poderia resolver problemas e evitar muitos casos de violência?

Sim

Nao



ANEXO C – PARECER SUBSTÂNCIAL DO CEP/UFPA

UFPA - INSTITUTO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARÁ



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Classe Hospitalar: atendimento domiciliar no ensino de habilidades estatísticas

Pesquisador: SILVIA CAROLINE SALGADO PENA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 30826920.3.0000.0018

Instituição Proponente: Instituto de Educação Matemática e Científica

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.133.912

Apresentação do Projeto:

A proposta analisada é um anteprojetado a ser desenvolvido no curso de mestrado de Educação Matemática e Científica da UFPA. A pesquisa visa analisar a importância do ensino da estatística como auxiliar ao ensino da matemática entre discentes em atendimento domiciliar, considerando particularmente aqueles em idade infantil e adolescentes. A mesma se desenvolverá em Belém, Pa, prevendo entrevista com 3 adolescentes com estado de saúde debilitada, bem como o levantamento de dados estatísticos na internet, de tema a ser definido entre os pesquisados. A partir daí serão testados os objetivos da pesquisa, buscando entender se essa prática reforça positivamente o ensino da disciplina.

Objetivo da Pesquisa:

Geral:

Analisar as possíveis contribuições de habilidades estatística para aluno inserido no Atendimento Pedagógico Domiciliar na rede pública Estadual de ensino do estado do Pará.

objetivos específicos:

Compreender o processo educacional de alunos inseridos no APD, em relação ao ensino e aprendizado dos conteúdos estatísticos;

Discutir os processos avaliativos aplicáveis para mensuração do aprendizado da habilidades estatística em alunos inseridos no APD;

Endereço: Rua Augusto Corrêa nº 01- Campus do Guamá ,UFPA- Faculdade de Enfermagem do ICS - sala 13 - 2º and.

Bairro: Guamá

CEP: 66.075-110

UF: PA

Município: BELEM

Telefone: (91)3201-7735

Fax: (91)3201-8028

E-mail: cepccs@ufpa.br

UFPA - INSTITUTO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARÁ



Continuação do Parecer: 4.133.912

Fomentar as discussões relacionadas ao conhecimento estatístico para o ensino e o aprendizado da literacia estatística para alunos inseridos no APD.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos potenciais dizem respeito a necessidade de maior tempo para a realização das entrevistas e testes, visto que segundo aponta a proposta, pessoas em estado de saúde debilitada podem apresentar dificuldades de relacionamento, necessitando de um período de convivência a fim de construir-se a confiança entre entrevistados e pesquisadora.

Os benefícios previstos são as possibilidades dos alunos, através da ferramenta estatística, ampliar sua análise crítica dos alunos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A proposta é pertinente, no entanto, necessita explicitar mais as bases estatísticas a serem apreciadas, bem como as técnicas que serão utilizadas no experimento. Bem como, observar que a proposta não envolve somente, ou principalmente, um estudo quantitativo, mas qualitativo. Visto que a experiência ocorrerá entre somente 3 indivíduos. E que a base quantitativa será levantada definida e levantada como parte do experimento. Assim fica entendido no projeto, e para dirimir essas dúvidas seria necessário caracterizar que tipos de dados serão trabalhados, podendo utilizar exemplos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A proposta atende aos critérios obrigatórios exigidos pelas normas da Resolução 510, de 05 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde, apresentando todos os termos necessários a sua apreciação e aprovação, tais como: TCLE, Termo de compromisso; aceite do orientador, isenção de ônus para a IES de origem, no caso da SEDUC, entre outros

Recomendações:

A proponente necessita readequar o cronograma de execução, em conformidade a data de aprovação pelo CEP.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto somos pela aprovação do protocolo. Este é nosso parecer, SMJ.

Devendo a pesquisadora atender as recomendações constantes neste parecer.

Endereço: Rua Augusto Corrêa nº 01- Campus do Guamá, UFPA- Faculdade de Enfermagem do ICS - sala 13 - 2º and.
Bairro: Guamá **CEP:** 66.075-110
UF: PA **Município:** BELEM
Telefone: (91)3201-7735 **Fax:** (91)3201-8028 **E-mail:** cepccs@ufpa.br

**UFPA - INSTITUTO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARÁ**



Continuação do Parecer: 4.133.912

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1495055.pdf	01/04/2020 18:12:21		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_SCLARECIMENTO.pdf	01/04/2020 18:11:14	SILVIA CAROLINE SALGADO PENA	Aceito
Outros	TERMO_COMPROMISSO_PESQUISADOR_RESPONSAVEL.pdf	04/02/2020 21:22:53	SILVIA CAROLINE SALGADO PENA	Aceito
Outros	TERMO_ACEITE_ORIENTADOR.pdf	04/02/2020 21:21:45	SILVIA CAROLINE SALGADO PENA	Aceito
Outros	DECLARACAO_ISENCAO_ONUS_FINANCEIRO.pdf	04/02/2020 21:20:53	SILVIA CAROLINE SALGADO PENA	Aceito
Outros	CARTA_ENCAMINHAMENTO_COMITE_ETICA.pdf	04/02/2020 21:19:53	SILVIA CAROLINE SALGADO PENA	Aceito
Outros	TERMO_CONSENTIMENTO_INSTITUCIONAL.pdf	04/02/2020 21:17:14	SILVIA CAROLINE SALGADO PENA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Silvia_Pena_Mestrado_Anteprojeto_Classes_Hospitalar.pdf	23/01/2020 18:21:11	SILVIA CAROLINE SALGADO PENA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_Rosto_Pesquisa.pdf	22/01/2020 22:31:35	SILVIA CAROLINE SALGADO PENA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELEM, 03 de Julho de 2020

Assinado por:
Wallace Raimundo Araujo dos Santos
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Augusto Corrêa nº 01- Campus do Guamá ,UFPA- Faculdade de Enfermagem do ICS - sala 13 - 2º and.
Bairro: Guamá **CEP:** 66.075-110
UF: PA **Município:** BELEM
Telefone: (91)3201-7735 **Fax:** (91)3201-8028 **E-mail:** cepccs@ufpa.br

ANEXO D – PORTARIA Nº 054/2005 – SEDUC/SALE DE 25/5/2005**PORTARIA Nº 064-2005-SALE****PORTARIA Nº 054/2005 - SALE**

Secretária Executiva de Educação, no uso de suas atribuições legais e;
CONSIDERANDO o que preconiza a Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional-LDB;
CONSIDERANDO a necessidade de ofertar a Educação Básica, para atendimento educacional especializado às crianças e adolescentes com problemas de saúde, internados no Hospital "Ophir Loyola", impossibilitados de freqüentar a escola, conforme conclusão do Processo nº 142533/05;

CONSIDERANDO o Convenio nº 005/2005-SEDUC, de Cooperação Técnica celebrado entre a SECRETARIA EXECUTIVA DE EDUCAÇÃO-SEDUC e a EMPRESA PÚBLICA OPHIR LOYOLA, com Interveniência da SECRETARIA ESPECIAL DE PROTEÇÃO SOCIAL e a parceria existente entre a EEEF "BARÃO DO RIO BRANCO" e o HOSPITAL "OPHIR LOYOLA", no Município de BELÉM.

RESOLVE:

Art. 1º - CRIAR o ANEXO I da ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL "BARÃO DO RIO BRANCO", e **IMPLANTAR** o Ensino Fundamental Regular, para atender os alunos internos no HOSPITAL "OPHIR LOYOLA", a partir do ano de 2005, no Município de BELÉM.

Art. 2º - Os documentos dos alunos do Anexo I, referido no artigo anterior, deverão ser expedidos, assinados e arquivados na EEEF "BARÃO DO RIO BRANCO", conforme o que dispõe a Resolução nº 813, de 11 de dezembro de 2000, do Conselho Estadual de Educação - CEE;

Art. 3º - Para atender ao que dispõe o artigo 1º, a Diretoria da Área Metropolitana de Belém - DAM, em conjunto com a Coordenação de Educação Especial - COEES e a Gestora da Unidade 7, providenciarão junto a Coordenação de Descentralização - CODES, a lotação do quadro de Servidores, de acordo com a demanda de alunos registrada pela Direção da Unidade, como dispõe o artigo 3º §§ 2º e 3º da Portaria de Lotação nº 009/2004-GS de 26/02/2004;

Art. 4º - Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação, revogando as disposições em contrário.

DÊ-SE CIÊNCIA, REGISTRE-SE, PUBLIQUE-SE E CUMPRE-SE.

GABINETE DA SECRETÁRIA EXECUTIVA DE EDUCAÇÃO

Belém, 25 de maio de 2005.

ROSA MARIA CHAVES DA CUNHA

Secretária Executiva de Educação