

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE  
CAMPUS VALE DO RIO MADEIRA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS E HUMANIDADES

MARIA DO ROSÁRIO DE SOUZA

**LETRAMENTO ESTATÍSTICO POR MEIO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO  
ENSINO MÉDIO EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO SUL DO AMAZONAS**



HUMAITÁ-AM  
2020

MARIA DO ROSÁRIO DE SOUZA

**LETRAMENTO ESTATÍSTICO POR MEIO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO  
ENSINO MÉDIO EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO SUL DO AMAZONAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades – PPGECH, do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente – IEAA/UFAM, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Humanidades. Linha de pesquisa: Fundamentos e Metodologias para o Ensino das Ciências Naturais e Matemática.

Orientador: Dr. Marcos André Braz Vaz

HUMAITÁ-AM  
2020

## FICHA CATALOGRÁFICA

### Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S729I	Souza, Maria do Rosário de Letramento estatístico por meio de sequências didáticas no Ensino Médio em uma escola pública no sul do Amazonas / Maria do Rosário de Souza . 2020 85 f.: il.; 31 cm.  Orientador: Marcos André Braz Vaz Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Humanidades) - Universidade Federal do Amazonas.  1. Educação estatística. 2. Literacia estatística. 3. Teoria das Situações Didáticas. 4. Medidas de tendência central. 5. Ensino. I. Vaz, Marcos André Braz. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título
-------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

MARIA DO ROSÁRIO DE SOUZA

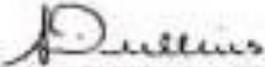
**LETRAMENTO ESTATÍSTICO POR MEIO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO  
ENSINO MÉDIO EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO SUL DO AMAZONAS**

Dissertação defendida em 03 de abril de 2020  
para obtenção do título de Mestre em Ensino  
de Ciências e Humanidades. Linha de  
pesquisa: Fundamentos e Metodologias para o  
Ensino das Ciências Naturais e Matemática.

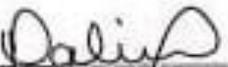
Banca examinadora constituída pelos Membros:



Prof. Dr. Marcos André Braz Vaz- UFAM  
Presidente/Orientador



Prof.(a) Dr.(a) Ângela Isabel dos Santos Dullius- UFAM  
Membro Titular



Prof. Dr. Renato Abreu Lima- UFAM  
Membro Titular

Aprovada em:

Humaitá-AM, 03 de abril de 2020.

## DEDICATÓRIA

*Dedico esta pesquisa primeiramente a Deus que é o autor da minha vida, ao meu esposo Elson Tavares e aos meus filhos Hilton, Felipe e Renan pelo amor, compreensão, pelo incentivo e por sempre me apoiarem nos meus estudos.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pelo seu amor incondicional e por todas as bênçãos em minha vida e, por me mostrar que tudo é possível a aquele que tem fé.

Ao meu esposo Élson pelo amor, carinho e dedicação neste percurso de dois anos, pelo incentivo e apoio no meu desenvolvimento tanto pessoal quanto profissional.

Aos meus filhos Hilton, Felipe e Renan eu agradeço pelos momentos felizes em família, pelo apoio e carinho eu amo vocês. E a minha netinha Mayra Luiza muito obrigada minha vida pela paciência e compreensão, pois quando queria brincar eu estava sempre estudando.

Aos meus pais, Hilton Lobo e Maria do Rosário, pelas palavras de conforto nos momentos que eu mais precisei vocês me apoiaram. Obrigada mãe pelo seu carinho, amor e dedicação que a senhora me proporcionou neste percurso.

Aos meus irmãos pelas orações nos momentos difíceis pelo qual passei, obrigada. Em especial agradeço a minha irmã e amiga Mess Lane pelo incentivo, carinho, compreensão e apoio em todos os momentos.

As minhas noras Elizete e Ana Stefane, pelo apoio e carinho. Em especial agradeço a Elizete por ser as minhas mãos nos cuidados da minha casa.

Ao meu orientador, Professor Doutor Marcos André Braz Vaz, pela paciência, pelo apoio e compreensão nesta jornada de construção de conhecimento. Obrigada pelos incentivos e por acreditar em mim, saiba que serei eternamente grata pelas orientações, conselhos e dedicação que me proporcionou neste percurso.

Agradeço aos professores do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Humanidades do IEAA/UFAM, por todo conhecimento que nos proporcionaram e que contribui para o meu desenvolvimento profissional.

Aos meus amigos de mestrados eu agradeço por todos os momentos de descontração, pelas experiências e conhecimentos que compartilhamos nos momentos de dúvidas.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM), pelo apoio e auxílio financeiro para o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos professores da banca examinadora.

## EPÍGRAFE

*“Sem dados você é apenas mais uma pessoa  
com uma opinião.”*

William Edwards Deming

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo compreender de que forma as sequências didáticas mobilizam o Letramento Estatístico de alunos do ensino médio das escolas estaduais do município de Humaitá-AM. Com o intuito de atingir o objetivo desta pesquisa, adotamos a Teoria das Situações Didáticas proposta por Brousseau (1996,2008) como referencial teórico e a Engenharia Didática descrita por Artigue (1996) como referencial metodológico, a investigação tem abordagem qualitativa e demanda pesquisa bibliográfica e de campo. Participaram desta pesquisa 29 alunos da 2ª série do Ensino Médio. As atividades com estes alunos foram desenvolvidas em encontros mediante a situações problemas envolvendo os conceitos estatísticos de média, mediana e moda. Foram realizados entrevistas e questionários abertos para a validação da Teoria das Situações Didáticas por meio da Engenharia Didática. Observou-se que foi possível, para alguns grupos de alunos, mobilizar o letramento estatístico nos níveis científico cultural e científico funcional. Desta forma, podemos dizer que o uso das sequências didáticas foi positivo para a mobilização do letramento estatístico no cálculo e determinação das medidas descritivas de média, mediana e moda contextualizadas ao tema tecnologia.

**Palavras-chave:** Educação estatística, Literacia estatística, Teoria das Situações Didáticas, Medidas de tendência central, Ensino.

## ABSTRACT

This work aimed to understand how the didactic sequences mobilize the Statistical Literacy of high school students from public schools in the city of Humaitá, Amazonas, Brazil. In order to achieve the aim of this research, we adopted the Theory of Didactic Situations proposed by Brousseau (1996, 2008) as a theoretical framework and Didactic Engineering described by Artigue (1996) as a methodological framework. The investigation has a qualitative approach and demands bibliographic research and field. Participated in this research, 29 students from the 2nd grade of high school. The activities with these students were developed in meetings through problem situations involving the statistical concepts of average, median and mode. Interviews and open questionnaires were carried out to validate the Theory of Didactic Situations through Didactic Engineering. It was observed that it was possible, for some groups of students, to mobilize statistical literacy at the cultural and functional scientific levels. Thus, we can say that the use of didactic sequences was positive for the mobilization of statistical literacy in the calculation and determination of descriptive measures of average, median and mode contextualized to the theme of technology.

**Keywords:** Statistical education, Statistical literacy, Didactic Situations Theory, Central tendency measures, Teaching.

## **LISTA DE FIGURAS**

<b>FIGURA 1: ORGANOGRAMA DOS NÍVEIS DE LETRAMENTO ESTATÍSTICO .....</b>	<b>33</b>
<b>FIGURA 2: ESCOLHA DAS REDES SOCIAIS .....</b>	<b>51</b>

## LISTA DE QUADROS

<b>QUADRO 1:</b> MODELO DE LETRAMENTO ESTATÍSTICO .....	24
<b>QUADRO 2:</b> BANCO DE DADOS GERADO PELOS ALUNOS PARA O CÁLCULO DA MÉDIA.....	52
<b>QUADRO 3:</b> BANCO DE DADOS GERADO PELOS ALUNOS PARA O CÁLCULO DA MEDIANA .....	53
<b>QUADRO 4:</b> BANCO DE DADOS GERADO PELOS ALUNOS PARA PREFERÊNCIA DA REDE SOCIAL ..	54
<b>QUADRO 5:</b> RESPOSTAS DOS RESPECTIVOS GRUPOS AO QUESITO MODA, MÉDIA E MEDIANA.....	68

## **LISTA DE TABELAS**

<b>TABELA 1: RELAÇÃO DOS NOMES DE GRUPOS DOS ALUNOS E REDES SOCIAIS PESQUISADAS .....</b>	<b>52</b>
-------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

## **LISTA DE SIGLAS**

ABE – Associação Brasileira de Estatística

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

E – Erro

ED – Engenharia Didática

EE – Educação Estatística

Est – Estratégia

IEAA – Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC – Ministério da Educação

ONU – Organização das Nações Unidas

PCN's – Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

SBEM – Sociedade Brasileira de Educação Matemática

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2 ASPECTOS INICIAIS DA PESQUISA</b> .....	19
2.1 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA .....	19
2.2 O ENSINO DE ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO .....	20
2.3 LETRAMENTO ESTATÍSTICO.....	22
2.3.1 <i>As Medidas de Tendência central</i> .....	34
2.4 A CONTRIBUIÇÃO DA TECNOLOGIA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM SALA DE AULA .....	36
2.4.1 <i>Tecnologia e a Ludicidade no ensino e aprendizagem da estatística</i> .....	38
<b>3 REFERENCIAIS TEÓRICO-METODOLÓGICOS</b> .....	41
3.1 TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICA .....	41
3.1.1 <i>As situações didáticas e adidáticas</i> .....	42
3.1.2 <i>Contrato didático</i> .....	44
3.2 ENGENHARIA DIDÁTICA .....	45
3.2.1 <i>Fases da Engenharia Didática</i> .....	45
<b>4 ANÁLISES A PRIORI E A POSTERIORI</b> .....	48
4.1 DESCRIÇÃO DOS PARTICIPANTES E LÓCUS DA PESQUISA .....	48
4.2 PRIMEIRO ENCONTRO .....	50
4.3 SEGUNDO ENCONTRO:.....	51
4.4 TERCEIRO ENCONTRO .....	54
4.4.1 <i>Análise a priori do primeiro problema</i> .....	54
4.4.2 <i>Experimentação</i> .....	56
4.4.3 <i>Análise a posteriori do primeiro problema</i> .....	57
4.5 QUARTO ENCONTRO.....	67
4.5.1 <i>Análise a priori do segundo problema</i> .....	67
4.5.2 <i>Experimentação</i> .....	67
4.5.3 <i>Análise a posteriori do segundo problema</i> .....	68
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	73
<b>6 REFERÊNCIAS</b> .....	75
<b>7 ANEXOS</b> .....	80
7.1 CARTA DE ANUÊNCIA PARA AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA .....	80
7.2 CARTA DE APRESENTAÇÃO DA PESQUISADORA .....	81
7.3 ROTEIRO DE ATIVIDADES.....	82
7.4 PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP .....	83
7.5 TERMO DE CONSENTIMENTO .....	84
7.6 TERMO DE ASSENTIMENTO.....	85

## 1 INTRODUÇÃO

A estatística está correlacionada a vários aspectos encontrados no cotidiano do aluno e do professor, tal como uma notícia que assistimos no noticiário e até o ponto simples de comparar preços nos supermercados. Novaes (2011) afirma que a estatística deixou de ser apenas uma ferramenta de gestão e a considera como base entre os educandos para a construção de uma sociedade crítica.

Um dos aspectos de conceituação de adaptação como conhecimento fundamental para compreender o mundo se dá através do letramento estatístico, que se objetiva em formulação de possibilidades de interpretação de dados estatísticos e suas análises relativas.

Na Educação Estatística – (EE) o letramento é aplicado para entender e tomar decisões em dados estatísticos, assim como caracteriza a interpretação de alguns elementos como fontes, bases e amostras, enfatizando basicamente uma nova abordagem do conhecimento estatístico para usos acadêmicos.

Nesses pressupostos, a estatística tem como base fundamental a análise e organização dos dados para obter uma refutação sobre os conhecimentos das Ciências da Natureza, aplicando-se em vários obstáculos que se tornam mais eficazes em sua resolução (PCN, 2002). Ler e interpretar tais dados supõe uma estimulação conceitual que avançam parâmetros que vão desde a leitura de informações quanto a dados dialogados, bem como em cálculos que esquadriham informações e as registram em qualquer obstáculo de pesquisa promovendo assim o letramento estatístico.

Segundo Parâmetros Curriculares Nacionais – (PCN's) para o ensino médio (2002), a estatística está constituída em “Análise de dados e probabilidade”, que abrangem a representação e interpretação de dados e o planejamento estatístico. Sendo, esses conteúdos, ministrados na base educacional do ensino básico que dá seguimento ao ensino médio com as generalidades e sua introdução ao cálculo, com a inserção das investigações estatísticas.

Dentre as dificuldades na efetivação do Ensino de Estatística no âmbito educacional, a insegurança dos professores é a principal causalidade para a consolidação de matérias e estudo. Conforme Batanero (2001), é natural o lecionador obter certas inseguranças para preparar e ensinar, assim o evitam, por insuficiência de compreender os conceitos estatísticos e por sua deficiência de sua formação docente.

Wallman (1993, p.1) disserta que: “letramento estatístico é a capacidade de compreender e avaliar criticamente resultados estatísticos que permeiam diariamente nossas vidas”, portanto, esse letramento dá suporte não apenas a leitura de dados, mas disserta e

distingui alternativas a vários conjuntos de dados contribuindo para um desenvolvimento de interpretações alocadas na interdisciplinaridade.

O modelo de Gal (2002) do letramento estatístico não seria possivelmente limitado a informações, e sim estabelece contextos de leitura sobre quantidade, número, razão, dentre outros aspectos. O letramento é definido como uma ferramenta que valoriza a análise crítica quando decorrem os processos educativos ampliando os conhecimentos a partir de análises e dados sentindo as suas compreensões e dando uma possibilidade para atuar em situações nos quais se depara.

Dentro deste contexto, surgem metodologias de ensino como a Teoria das Situações Didáticas – TSD, o Ciclo investigativo – CI, a Teoria dos campos conceituais – TCC entre outras mais no campo da aprendizagem que podem atuar como facilitadores no processo de letramento, dos quais se destacam a TSD proposto por Guy Brousseau no ano de 1996.

A aplicação das sequências didáticas no meio do letramento estatístico se tem por meio de atividades com situações problemas, para que se tenha o aperfeiçoamento da aprendizagem da Matemática e Estatística. As sequências didáticas competem fundamentalmente em inovar os métodos de aprimoramento na aprendizagem em alunos do ensino médio. De acordo com a Lei de Diretriz e base da Educação Nacional o ensino médio é a “etapa final da educação básica” (Art. 36), e é nesta fase que contribui para a formação da sua identidade.

Sendo assim, ressaltam os PCNEM (2000) para o Ensino Médio devem assegurar para todos os seus cidadãos o direito e as oportunidades de desenvolvimento e aperfeiçoamento dos saberes obtido no Ensino Fundamental. Nesta perspectiva, afirmam os PCNEM (2000, p.9), que o ensino médio deve “aprimorar o educando como pessoa humana; possibilitar o prosseguimento de estudos; garantir a preparação básica para o trabalho e a cidadania; dotar o educando dos instrumentos que o permitam continuar aprendendo”.

Dentro deste contexto de aprimoramento da educação enquanto professora de Matemática e Física de Ensino Básico, busquei desenvolver e articular estratégias que propiciasse um aprendizado significativo aos meus alunos.

Mediante a estas experiências em sala de aula foi que esta investigação com o letramento estatístico surgiu, especificamente das minhas vivências na condição de docente de uma escola particular no município de Humaitá-AM.

Neste percurso, identifiquei no decorrer das aulas que os alunos enfrentavam dificuldades com contextos matemáticos mais especificamente no que se referia à estatística. E decorrente disso, surgiu em mim uma inquietude no que se referia a essas dificuldades mais

especificamente encontradas por alunos da Educação Básica no nível Médio, no que se refere à produção, leitura, interpretação de textos, tabelas e gráficos estatísticos, bem como na mobilização de conhecimentos estatísticos para o enfrentamento de problemas do seu cotidiano. Dentre estas dificuldades destacam-se a transposição de didática, isto é, quando os alunos não conseguem associar um termo do seu cotidiano com um conceito científico.

Dessa forma, junto com a problemática que se teve no início com minha experiência docente em uma escola particular e, todas as dificuldades presenciadas referentes ao letramento estatístico as quais acentuaram a minha curiosidade para além, ou seja, de como seria esse contexto em uma escola pública de ensino médio, então nesta circunstância que surgiu a escolha para esse tema de investigação. A matemática está inserida em um vasto campo de investigação em que as “relações, regularidades e coerências do cotidiano instigam a nossa capacidade de generalizar, projetar, prever e abstrair a estrutura do pensamento e desenvolvimento do raciocínio lógico” PCN (1997, p. 24-25).

A matemática está presente na vida de todos desde as formas mais simples como o ato de contar, comprar e fazer operações matemáticas no comércio às mais complexas. Torna-se necessária no cotidiano e na compreensão de diversas áreas de conhecimento humano tais como a Biologia, Química e Física. Segundo os (PCN+ Ensino Médio, 2002) estas disciplinas estão interligadas, pois advém de um processo cultural e tecnológico, resultante das formas de vivências humanas, ou seja, da cultura humana. Logo, esses efeitos culturais ganham também papel relevante como instrumento para educação, visto que se norteia da evolução social e econômica do processo histórico para atender as necessidades sociais do sujeito como cidadão (MEC, p. 20).

Neste cenário, a Teoria das Situações Didáticas apresenta-se como estratégia para alcançar os objetivos do ensino de estatística no letramento estatístico, pois está visa uma aprendizagem mais significativa para o aluno, onde o mesmo tem a oportunidade de participar efetivamente no processo de aprendizagem.

À vista disto para entendermos como as sequências didáticas poderiam contribuir para a aprendizagem e a mobilização do letramento estatístico relacionado aos conceitos de Tendência central, tendo em vista articular estratégias favoráveis a formação de cidadãos críticos e reflexivos, para tanto definimos como **objetivo geral**: compreender de que forma as sequências didáticas mobilizam o Letramento Estatístico de alunos do ensino médio de uma escola estadual do município de Humaitá/AM.

Com o propósito de alcançar resposta para este objetivo geral, desenvolvemos três **objetivos específicos**:

- Identificar as estratégias e dificuldades apresentadas por alunos de ensino médio nas práticas de sequências didáticas;
- Analisar a mobilização dos conhecimentos matemáticos por alunos do ensino médio através de situações problemas;
- Avaliar a mobilização do letramento estatístico para os conteúdos de média, moda e mediana contextualizado ao tema tecnologia.

A pesquisa foi desenvolvida sob a luz da Teoria das Situações Didáticas (BROUSSEAU, 1996, 2008) como nosso referencial teórico e como referencial metodológico utilizamos a Engenharia Didática (ARTIGUE, 1996), para a elaboração e análise de nossa sequência didática.

Esta dissertação está organizada da seguinte forma: no **Capítulo 2, Aspectos iniciais da pesquisa**, abordam aspectos teóricos relevantes para a nossa pesquisa, destacando-se as definições da Educação Estatística e do letramento estatístico. Discorremos também sobre os conceitos de Tendência central e a contribuição da Tecnologia no processo de ensino e aprendizagem; no **Capítulo 3, Referenciais teórico-metodológicos**, onde apresentamos nosso referencial teórico a Teoria das Situações Didáticas proposta por Guy Brousseau e como referencial metodológico a Engenharia Didática descrita por Michèle Artigue; no **Capítulo 4, Análises a priori e a posteriori**, encontra-se neste capítulo a descrição dos participantes e lócus da pesquisa e serão apresentadas as análises das sequências didáticas nas quais foram divididas por encontros.

Nas **Considerações finais** encontram-se uma síntese dos pontos relevantes que foram observados no decorrer das nossas análises e as possíveis contribuições para o ensino e aprendizagem de alunos do Ensino Médio.

## 2 ASPECTOS INICIAIS DA PESQUISA

### 2.1 Educação Estatística

Para Campos, Wodewotzki; Jacobini (2013), a EE surgiu do debate de professores e pesquisadores, acerca da dificuldade de aprendizagem dos alunos em conteúdos estatísticos. A necessidade de relacionar esse ensino matemático com seu cotidiano incentivou pesquisadores em meados de 1990 a buscar o problema que ocasiona tal dificuldade no ensino e aprendizagem da estatística, criando desse modo essas novas áreas pedagógicas à Educação Estatística (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI 2013).

Dentro deste contexto, a EE se preocupa em desenvolver no aluno uma forma de pensamento estatístico de modo a organizar adequadamente os dados adquiridos e ter uma relação dos mesmos com situações concretas no cotidiano. Concordando com o que Schneider; Andreis (2014) argumentam a Educação Estatística:

Visa uma compreensão crítica e tem como objetivo desenvolver nos alunos a criticidade e o engajamento de forma que o aluno seja capaz de pensar sobre as questões políticas e sociais que são relevantes para a sua comunidade e região, contribuindo dessa forma para a melhoria de vida das pessoas (SCHNEIDER; ANDREIS, 2014, p. 3).

Logo, o aprendizado de tal área se mostra de grande importância, pois desenvolve a capacidade de organizar os dados e relacioná-los no cotidiano de um modo adequado observando-os de maneiras mais abrangentes, desenvolvendo uma liberdade de pensamento crítico.

Desta forma, compreendemos que a Educação Estatística segundo Carzola; Kataoka; Silva (2010) é uma área de pesquisa que:

[...] tem como objetivo estudar e compreender como as pessoas ensinam e aprendem Estatística, o que envolve os aspectos cognitivos e afetivos do ensino-aprendizagem, além da epistemologia dos conceitos estatísticos e desenvolvimento de métodos e materiais de ensino etc., visando o desenvolvimento do letramento estatístico (CARZOLA; KATAOKA; SILVA, 2010, p. 22- 23).

Conforme Campos; Wodewotzki; Jacobini (2013), os objetivos da Educação Estatística são:

- Promover o entendimento e o avanço da Educação Estatística e seus assuntos correlacionados;
- Fornecer embasamento teórico às pesquisas em ensino da Estatística;
- Melhorar a compreensão da dificuldade dos estudantes;
- Estabelecer parâmetros para um ensino mais eficiente dessa disciplina;
- Auxiliar o trabalho do professor na construção de suas aulas;
- Sugerir metodologias de avaliação diferenciadas, centradas em METAS estabelecidas e em COMPETÊNCIAS a serem desenvolvidas;

- Valorizar uma postura investigativa, reflexiva e crítica do aluno, em uma sociedade globalizada, marcada pelo acúmulo de informações e pela necessidade de tomada de decisões em situações de incerteza. (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013, p.12)

Assim, a EE articula e propõe métodos que proporcione um melhor ensino possível dos conteúdos estatísticos e de uma aprendizagem de modo que desenvolva a criticidade e organização dos conteúdos abordados.

Em síntese, a EE surgiu da necessidade do aperfeiçoamento do ensino dos conteúdos de Estatística de modo que o aprendizado da mesma pelos alunos desenvolva um pensamento crítico. Também visa à capacidade de analisar, compreender e organizar os dados relacionando com situações concretas do cotidiano com a finalidade de resolver as dificuldades e o receio dos alunos em aprender estatística.

## 2.2 O ensino de estatística no Ensino Médio

Segundo Silva (2017) “todas as ciências são originadas da própria história humana, a matemática, ciência que une a clareza do raciocínio a síntese da linguagem, não é diferente, surgiu no convívio social, de forma empírica, prática e útil” (p. 48). Partindo dessa ideia o surgimento da estatística deu-se da mesma forma com a necessidade do homem de inferir e registrar informações relevantes na sua vida diária.

Assim sendo, o ensino de Estatística no ensino médio é de grande relevância, pois ela é responsável para o desenvolvimento da criticidade do aluno, da organização dos dados que são obtidos e de proporcionar ao mesmo uma maneira de pensamento correto de análise, para que o método realizado seja o adequado para tal situação e, que seja habitual para os estudantes ao se depararem com esses assuntos no cotidiano. De acordo com o que sugere os PCN:

[...] que ao ler e interpretar gráficos, os alunos se habituem a observar alguns aspectos que lhe permitam confiar ou não nos resultados apresentados [...]. Costuma ser frequente nos resumos estatísticos a manipulação de dados, que são apresentados em gráficos inadequados, o que leva a erros de julgamento. Esses erros podem ser evitados, se os alunos forem habituados a identificar as informações que foram levantadas, bem como informações complementares, a comprovar erros que são cometidos ao recolher dados, a verificar informações para chegar a uma conclusão. (BRASIL, 1998, p. 136)

De acordo também com o que Lopes (2008) ressalta em seu estudo sobre o ensino da estatística e da probabilidade na educação básica que:

Torna-se indispensável ao cidadão nos dias de hoje e em tempos futuros, delegando ao ensino da matemática o compromisso de não só ensinar o domínio dos números, mas também a organização de dados, leitura de gráficos e análises estatísticas. (LOPES, 2008, p. 58)

Conforme Lopes (2008), compreender a cidadania também como a habilidade de dinamismo reflexivo, sensato e crítico de um cidadão em seu grupo social é necessário que a escola direcione os conceitos que ajudem na sua função de cidadania desde os primeiros anos.

Em consonância, com este argumento de acordo com a LDB o ensino médio não tem como objetivo apenas de dar um prosseguimento mais aprofundado nos conceitos vistos no ensino fundamental, mas de desenvolver uma preparação do aluno para emprego e ato correto da cidadania, constituir um arranjo ético, a realização da liberdade intelectual e o entendimento dos métodos produtivos.

Dentro deste contexto, a escola tem que proporcionar a preparação do aluno para a sociedade atual como D'Ambrósio (1996) diz que a educação de hoje tem por função a cidadania, que tem por pré-requisito a ideia do saber moderno, impregnado de ciência e tecnologia, ou seja, o aluno tem que receber o devido saber de como se deve usar o ensino adquirido para que se enquadre na sociedade moderna da escola.

O ensino da Estatística no ensino médio tem como objetivo ensinar ferramentas para que o discente entenda o assunto e, compreenda a maneira certa da coleta, da organização e do pensar de modo estatístico para entendimento dos dados recolhidos, para que no seu cotidiano venha a compreender a estatística no seu meio.

Neste mesmo viés, Brasil (1998) argumenta que o intuito de ensino de Estatística é:

Fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia-a-dia. Além disso, calcular algumas medidas estatísticas como média, mediana e moda com o objetivo de fornecer novos elementos para interpretar dados estatísticos. (BRASIL, 1998, p. 52)

Desse modo, observa-se que o aprendizado de Estatística não está apenas no propósito de algo que é habitual em sala de aula, mas sim de preparação para que em qualquer meio em que se enquadre seja usado, isto é, tudo o que foi aprendido sobre os conteúdos passados e as ferramentas ensinadas sejam úteis no dia a dia.

Nesse contexto, o ensino da Estatística é de grande valia para a construção de várias habilidades de raciocínio, de pensamento, organização e de cidadania, mas isso depende da forma de se passar esse conhecimento. Pois segundo Brasil (2009) o ensino da matemática depende do método de trabalhar os assuntos de uma forma de conglomerar eficiências formativas no contexto de ampliação do pensamento matemático, para possibilitar e auxiliar o aluno a cultivar habilidades acerca da apresentação, entendimento, comunicação e a contextualização sociocultural.

Brignol (2004), ressalva que o ensino tradicional de Estatística ainda é rotineiro, pois segue um padrão de aulas fundamentadas em apostilas e livros tradicionais no ensino, com a organização dos assuntos de modo linear geralmente com a realização de questões e exemplos dos livros.

Então, o aprendizado adequado ao aluno sobre a Estatística se mostra influenciado pelo método que o docente utiliza para ministrar os conteúdos. Pois segundo Resende (2009), o educador tem:

Sua postura pedagógica, o seu estilo de ensinar, assim como o aluno tem seu próprio jeito de aprender, isto é, de desenvolver seu comportamento cognitivo. Se o professor é criativo em sua ação pedagógica, supõe-se que ele criará meios de estimular o desenvolvimento da criatividade de seus alunos. (RESENDE, 2009, p. 218)

Desse modo, o método utilizado pelo professor no momento de ensinar também é importante para desenvolver tais habilidades para o real aprendizado da Estatística, pois o mesmo pode tornar possível ao aluno intensificar seus conhecimentos.

Brasil (2009) defende que o conhecimento de Estatística favorece o estudo da elaboração de questões que podem ser resolvidas adquirindo dados, pela organização e interpretação, logo, o estudo desse grupo de assuntos facilita os discentes a ampliar e padronizar seus saberes sobre raciocínio combinatório, probabilístico e estatístico.

A Estatística no ensino médio se revela como um assunto pertinente para formação do educando e, como dito anteriormente para o desenvolvimento da criticidade do aluno, na forma de agir perante situações que envolvem a estatística no seu cotidiano, propiciando o raciocínio, a organização e, o pensamento crítico para o exercício da cidadania.

### 2.3 Letramento estatístico

Considerando-se que vivemos em uma sociedade em que as mídias constantemente exibem um amplo fluxo de informações, requer do cidadão habilidades e competências para ler, interpretar e argumentar sobre essas informações as quais são expostos diariamente.

Para isso, é necessário que os mesmos sejam capazes de compreender várias informações contextualizadas e formuladas em diversos graus de complexidade nas mais variadas formas de escrita. Gal (2002) define essas habilidades de “Statistical Literacy” que pode ser livremente traduzido por “Letramento Estatístico” (CAZORLA, 2010).

Segundo Gal (2002) este termo de letramento dentro do contexto público se pode entender como domínios de conhecimentos específicos, ou mesmo, uma falsa ideia de que a alfabetização pode caracterizar-se: como um agrupamento de habilidades básicas esperadas

pelos cidadãos, com o propósito que quando contestadas com o nível maior de complexidade das habilidades e conhecimentos poucas pessoas possam alcançar tal alfabetização. Desta forma, a alfabetização pode ser pensada por alguns como um saber mínimo de “conceitos e procedimentos estatísticos básicos” (GAL, 2002, p. 2).

Sedlmeier (1999, apud CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013) define o letramento estatístico como sendo “a arte de extrair inferências racionais com base em uma abundância de números e informações providas pela mídia diariamente e se configura como uma capacidade indispensável para o exercício da cidadania, tanto quanto ler e escrever” (p. 24).

Desta maneira, Moore (1997, p. 82) entende que o letramento estatístico “pode ser interpretada como uma habilidade de interagir eficazmente num ambiente de incerteza” (não determinístico).

Para os autores Campos; Wodewotzki; Jacobini (2013), a definição de letramento estatístico está evidenciada nas habilidades relativas às argumentações dentro de um meio estatístico:

[...] nos remete à habilidade de ler, compreender, interpretar, analisar e avaliar textos escritos. A literacia estatística refere-se ao estudo de argumentos que usam a estatística como referência, ou seja, à habilidade de argumentar usando corretamente a terminologia estatística. (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013, p.23)

No entanto, Gal (2002) argumenta que o termo letramento quando utilizado para descrever a capacidade das pessoas frente a um conhecimento específico propõe um conjunto de saberes que o abrangem, não somente conhecimentos estatísticos básicos e determinadas habilidades, tanto formais quanto informais, mas agrega a isso as crenças e atitudes assim como uma postura crítica.

Segundo Steen (2001) o letramento estatístico pode ser entendido como, “um conjunto de conhecimentos, convicções, predisposições, hábitos mentais, capacidades de comunicação e habilidades que as pessoas precisam para lidar de maneira eficaz com situações envolvendo dados que surgem na sua vida e na sua atividade profissional” (p. 391).

Dentro deste contexto, Gal (2002) propõe um modelo de letramento estatístico, o conceitua e descreve seus principais componentes no que se espera dos adultos chamados assim de “consumidores de informações”, pois, os mesmos dentro deste cenário são as pessoas que quando estão em casa ou em qualquer ambiente recebem várias informações em diversas circunstâncias, em que os mesmos não produzem, mas são apenas receptoras de informações.

Neste sentido Cazorla; Castro (2008) menciona o comportamento dos consumidores de informações frente às mensagens estatísticas:

[...] não têm confiança nem as ferramentas necessárias para analisar as informações divulgadas. Apesar de saberem o suficiente para desconfiar de alguns números, em geral, se encontram sem defesas. Nesse sentido, se as palavras representam o arame da armadilha, talvez os números representem as farpas e, assim, o maior desafio não é “quebrá-las” e sim “desarmá-las”, “desmontá-las”. (CAZORLA; CASTRO, 2008, p. 46-47)

Desta forma, as mensagens podem conter um entendimento controverso quanto a referisse ao termo “margem de erro”, que também pode ser retratada como uma dessas armadilhas, usadas para discursões de resultados de pesquisas, deixando de conceitua-las requerendo então do leitor: habilidades de interpretação, criticidade para a leitura e ainda métodos de entendimento do contexto.

Neste contexto, Gal (2002) argumenta que o letramento estatístico está abrangentemente inter-relacionado a dois componentes:

(a) a capacidade das pessoas de interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas, argumentos relacionados a dados ou fenômenos estocásticos, que podem encontrar em contextos diversos e, quando relevante, (b) sua capacidade de discutir ou comunicar suas reações a tais informações estatísticas, tais como seu entendimento do significado das informações, suas opiniões sobre as implicações dessas informações ou suas preocupações em relação à aceitabilidade de determinadas informações (GAL, 2002, p. 2-3).

Sendo assim, o modelo apresentado por este autor encontra-se no (Quadro 1), desta forma são apresentadas as bases de conhecimento e metodologias que devem estar disponíveis aos jovens e adultos para que sejam capazes de compreender, interpretar, avaliar criticamente e reagir frente às informações estatísticas encontradas em contexto de leitura.

Quadro 1: Modelo de letramento estatístico

<b>Elementos de Conhecimento</b>	<b>Elementos de disposição</b>
Habilidades de letramento Conhecimento estatístico Conhecimento matemático Conhecimento de contexto Questões críticas	Crenças e atitudes Postura crítica
<b>Letramento Estatístico</b>	

Fonte: Adaptado de Gal (2002, p. 4)

Conforme este modelo acima o letramento estatístico das pessoas abrange tanto um componente de conhecimento, sendo o mesmo composto também de cinco elementos cognitivos: habilidades de letramento, conhecimento estatístico, conhecimento matemático, conhecimento de contexto e questões críticas e um componente de disposição constituído de dois elementos, quais sejam: postura crítica e crenças e atitudes.

Nesta perspectiva, Gal (2002) defende que tanto o entendimento quanto a interpretação dos dados estatísticos, não incluem somente o conhecimento estatístico, mas também outras bases de conhecimento as quais sejam: habilidades de alfabetização, conhecimento matemático e conhecimento de contexto.

Do mesmo modo, a avaliação crítica da informação estatística, depois de ter sido entendida e interpretada, também depende da capacidade das pessoas de agir criticamente frente às informações estatísticas para assim despertar uma postura crítica, que por sua vez é apoiada por certas crenças e atitudes.

Batanero (2006), diz que os conteúdos estatísticos e as probabilidades justificam-se por seu método de aplicação diária e em um papel importante para outras áreas de conhecimento. Haja vista que, os dados e suas representações têm como estratégias de extrair conclusões de medidas descritivas em qualquer processo de investigação. Sendo que, essas informações levam a frente à intensidade da postura crítica, considerando as possibilidades dos dados estatísticos.

Os conhecimentos deste modelo sugerido por Gal (2002) embora em alguns momentos se sobreponham, não atuam isoladamente. As mensagens transmitidas por intermédio das mídias podem conter uma linguagem ambígua ou errônea, como por exemplo conceitos estatísticos que para o leitor não ficam bem definidos.

Enfatiza-se aqui as cinco bases de conhecimentos: habilidades de letramento, conhecimento estatístico, conhecimento matemático, conhecimento de contexto em conjunto com a postura crítica, crenças e atitudes possibilitem o letramento estatístico, porém uma pessoa pode ser capaz de interpretar, avaliar criticamente e comunicar-se frente a informações estatísticas em qualquer contexto, sem necessariamente abranger todas as bases de conhecimento (GAL, 2002).

Diante disto, um indivíduo letrado estatisticamente, quando familiarizado com o conhecimento de contexto mais as habilidades, desenvolve uma postura crítica com relação às informações estatísticas, bem como a compreensão das mesmas.

Então abordaremos agora as componentes do modelo de letramento estatístico proposto por Gal (2002). Onde discorreremos sobre cada uma delas levando em consideração o que este autor apresenta de cada uma.

O primeiro componente deste modelo são os Elementos de conhecimento, assim discorreremos: habilidades de letramento, conhecimento estatístico, conhecimento matemático, conhecimento de contexto e as questões críticas.

Segundo Soares (2006) a apropriação do uso da leitura e as demais escritas afirmam que o fenômeno acontece quando as pessoas associam a leitura e a escrita de qualquer atividade distinta em seu dia a dia, tal como em jornais ou até mesmo em escrever uma carta a alguém.

Gal (2002) destaca que as mensagens estatísticas podem ser produzidas por jornalistas, políticos, funcionários e até mesmo por anunciantes. E que elas são transmitidas muitas vezes virtualmente, sejam por textos escritos ou textos orais, exigindo dos leitores habilidades específicas tanto para o entendimento como compreensão de informações contendo tabelas ou gráficos.

Afirma Gal (2002) que algumas dessas mensagens são criadas apenas para confundir o pensamento do leitor, pois as mesmas podem conter inferências, imagens ou conclusões que podem criar, instigar, ou somente para confundir o entendimento do leitor.

As habilidades em diferentes níveis envolvem a compreensão de textos, exercitando e incorporando por escrito ou em diferentes contextos, por mais que os textos sejam gráficos a interpretação se dar por textos e suas formalizações. Dentro desta conjuntura, o autor observa que o letramento estatístico está correlacionado e, apesar de todas as mensagens navegarem por entre as informações e assim contextualizando suas transmissões por textos orais ou escritos, assim requer que os leitores caminhem em meias informações medidas por gráficos e tabelas.

Portanto, conforme Gal (2002) as habilidades de letramento necessárias para o letramento estatístico não estão limitadas somente àquelas envolvendo o processamento de texto em prosa. Complementa essa parte com outras duas em que o mesmo defende e acredita. Uma se expõe ao letramento quantitativo e a outra a análise de diversas representações que não são textos em prosa, ou seja, são formas de mostrar informações em traços não discursivos, como diagramas, gráficos e tabelas.

Ao que se refere ao conhecimento estatístico Gal (2002) enfatiza que o conhecimento de conceitos, métodos estatísticos básicos, conceitos e assuntos relacionados à matemática, são exigências fundamentais para a compreensão e interpretação de mensagens estatísticas.

No entanto, o conhecimento “básico” dito pelo autor em termos absolutos não se pode discutir, uma vez que se espera das pessoas e dos obstáculos fundamentais do âmbito de ação e acerca dos atributos do contexto social mais amplo de vida um ponto desejável de letramento estatístico.

Portanto, não há conformidade com base na delimitação dos pedidos estatísticos de mensagens populares apoiadas em mídia. Segundo Gal (2002) para que uma pessoa seja letrada estatisticamente, é relevante que a mesma entenda o conhecimento estatístico fundamentada em cinco capacidades para interpretar mensagens estatísticas, são elas:

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

Nesse sentido, compreender e produzir em um estudo requer uma origem de dados, sua compreensão e entendimento sobre um determinado assunto específico. Desta forma, quando esses dados são produzidos e analisadas de forma adequada podem contribuir para compreensão crítica e nas tomadas de decisões públicas.

Todavia, os adultos devem possuir certo conhecimento, pelo menos informal, dos conceitos estatísticos, para que consigam entender como os dados são reduzidos nas investigações estatísticas (GAL, 2002).

Gal (2002) ainda enfatiza que os adultos necessitam ter um pouco de noção da lógica atrás dos eminentes projetos de pesquisas frequentemente falados na mídia, essencialmente experimentos e o entendimento para empregar em grupos experimentais e de controle para estabelecer os impactos causais, enquetes e por ventura o papel e as deficiências de um estudo piloto.

Consequente a esse assunto surge ideias específicas para serem reconhecidos que são os proveitos da amostragem probabilística, os riscos da amostragem por conveniência ou a influência do processo da mesma, o seu tamanho e composição na aptidão dos pesquisadores de generalizar com certeza e inferir acerca de uma população da amostra.

Presumindo, que os cidadãos já tenham conhecimento de como e o porquê os dados são produzidos, os mesmos precisam entender e está familiarizado com conceitos básicos e representações de dados que são usados para divulgar resultados para a sociedade (GAL, 2002).

Desta forma, é necessário que estes cidadãos tenham um conhecimento básico de conceitos-chave, tais quais sejam: porcentagens e tendências centrais, sendo as mesmas destacadas por muitas fontes como tal. As medidas de centralidades mais usadas nas mídias são a média aritmética e a mediana.

Os dados são descritos e influenciados por valores extremos, além do que as medianas, tais logo vistos que centralizados podem levar para alguns erros de distribuição ou nos dados que foram retirados, pois os valores extremos podem influenciar o meio, o mesmo não ocorre na mediana. Contudo, em alguns casos podem ocasionar diferentes e conflitantes opiniões quando um mesmo fenômeno for apresentado de maneiras diferentes.

Dessa forma, para que a transmissão das informações seja realizada de forma sucinta, os gráficos se tornam presentes e, por meio deles é possível retirar algumas informações essenciais que sejam compreendidas, pois possuem conhecimentos estatísticos capazes de construir opiniões, que interpretadas manipulam argumentos e tomadas de decisões.

Segundo Gal (2002) os adultos devem conhecer e entender como os dados que são exibidos ou relatados em apresentação gráficas e tabulares, auxiliados no entendimento de diversas informações. Desta forma, facilitando a análise e a comparação de tendências nos resultados.

Curcio (1989, apud GAY, 2008) cita que há três níveis de compreensão e leitura dos dados gráficos que permite uma análise diferenciada para cada nível de compreensão gráfica:

**Leitura dos dados:** este nível de compreensão requer uma leitura literal dos gráficos. Neste nível, o leitor deverá ser capaz, apenas, de identificar os fatos explicitamente atestados no gráfico, isto é, as informações que estão nas etiquetas dos eixos. Uma tarefa que requer este tipo de compreensão é uma tarefa de nível cognitivo muito baixo.

**Leitura entre os dados:** este nível de compreensão inclui uma interpretação e uma integração dos dados do gráfico. Neste nível, o leitor deverá ser capaz de comparar quantidades; dizer, por exemplo, se “é maior que” ou se “é mais baixo que” e de usar outros conceitos matemáticos e habilidades, por exemplo: adição, subtração, multiplicação e divisão envolvendo os dados do gráfico. O nível cognitivo de uma tarefa que exige esse tipo de compreensão é mais alto do que o das atividades que requerem apenas uma leitura de dados.

**Leitura além dos dados:** este nível de compreensão requer uma previsão ou inferência a partir dos dados do gráfico e de outras informações, que não estejam refletidas diretamente no gráfico, mas que pertençam, por exemplo, à memória do leitor. Neste nível, a inferência do leitor deve ir além dos dados do gráfico, isto é, deve ser realizada com base em dados da cabeça do leitor que são seus conhecimentos e experiências prévias. (CURCIO, 1989, apud GAY, 2008, p. 25)

Segundo esta visão, espera-se que os adultos sejam capazes de realizar leitura concisa de dados em gráficos e tabelas, sendo assim devem estar familiarizados com a produção vários tipos de gráficos e a sua utilização em cada caso, para que não tenha alterações e manipulações dos mesmos nos resultados finais.

É importante notar que, os adultos se deparam com ideias acerca de acontecimentos aleatórios que em diversos tipos de mensagens que podem ser explícitas ou implícitas. De acordo com Gal (2002) nesta capacidade é esperado que os cidadãos fossem capazes de entender e compreender problemas aleatoriamente.

Logo, o autor enfatiza a relevância das pessoas entenderem os conceitos probabilísticos e compreenderem alguns eventos aleatórios, assim como a variação e a possibilidades de outros. As mensagens do mesmo modo podem englobar estimativas probabilísticas realizadas por vários profissionais acerca da probabilidade de diversos eventos ou o grau de certeza em sua ocorrência. Todavia, algumas dessas informações podem não ser realizadas em estudos estatísticos e podem ser representadas em deduções subjetivas de indivíduos.

Visto que a maioria dos cidadãos são consumidores de dados e não produtores, Gal (2002) destaca que os mesmos precisam entender e compreender como as informações são produzidas e da mesma forma como são analisadas. Do mesmo modo, entender como essas informações chegam até eles por meio de porcentagens, médias, tabelas e gráficos.

O autor ressalta que há diferentes estratégias para coleta de dados envolvendo processos de amostragem ou aleatoriedade, salientando assim, a capacidades das pessoas para entender como os dados são analisados e como as conclusões são obtidas.

Conforme Gal (2002) há quatro questões relevantes sobre essas capacidades. A primeira é que as pessoas devem estar alertas e identificar quando existir erros ou desvios e também perceber a estabilidade e generalidade dos resultados. E a segunda é perceber que através de estudos adequados os erros podem ser controlados, estimados e descritos mediante a probabilidade. O autor ainda salienta que esse controle pode ser comprovado, quando usado o termo “margem de erro”, pelas mídias, os mesmo o usam para justificar prováveis enganos.

Na terceira questão diz respeito da necessidade de compreender como se pode discernir a diferença entre grupos e que isto exige atenção ao tamanho do grupo a ser estudado. Assim também quanto à qualidade do processo de amostragem e à possibilidade de que amostra seja tendenciosa. O entendimento desses fatores é fundamental para que um cidadão tenha uma postura crítica frente a uma informação estatística.

Segundo o autor a última questão argumenta sobre a importância do cidadão está ciente das diferenças ou tendências que possam existir, das quais podem não ter grandes proporções ou até mesmo suficientemente estável, ao ponto de ser desprezível por serem irrelevantes, ou podem ser originadas por processos aleatórios.

Desta forma, Gal (2002) afirma que não é suficiente que as pessoas apenas saibam calcular e produzir gráficos, mas precisam saber interpretar essas informações. Nesse sentido, para que um cidadão seja letrado estatisticamente, o mesmo precisa que seu conhecimento estatístico vá além de conceitos, mas também saber desenvolver esses saberes no seu cotidiano.

Conforme Gal (2002), para auxiliar o letramento estatístico, espera-se que os cidadãos devem ser cautelosos quanto à determinação dos conhecimentos matemáticos. No entanto, eles precisam ser cientes de alguns métodos matemáticos incluídos à produção de indicadores estatísticos comuns, como porcentagem ou média. Contudo, apesar da estatística fazer uso pesado de matemática, a educação estatística no nível de faculdade introdutória deve salientar as ideias estatísticas como a utilização e a importância da produção de dados, a necessidade de explicar e descrever a variabilidade em vários contextos.

Assim, o que se espera das pessoas de conhecimento mais simples, é a compreensão que quando for feito, qualquer que seja a redução de observações por meio de inferências, sejam elas, porcentagem, média e probabilidade, exige-se aplicação de métodos e procedimentos matemáticos.

Gal (2002) destaca que as pessoas devem ter habilidades matemáticas satisfatórias, no que se refere à interpretação dos números usados nos relatórios estatísticos. Logo, pode-se compreender que o conhecimento matemático por princípios procedimentais, quando relacionado apenas a noções elementares, ainda que necessário, não deve ser privilegiado em relação à interpretação desses conceitos localizada no contexto.

Quando os dados estatísticos são apresentados em um contexto, este contribui para a compreensão e entendimento desses dados, podendo contribuir para a aprendizagem de conceitos aplicados no cotidiano.

De acordo com Gal (2002), o conhecimento mundial e a capacidade das pessoas de colocar mensagens em um contexto, são indispensáveis para que façam a interpretação adequada das mensagens estatísticas. Sendo, o conhecimento de mundo também contribui nos processos de letramento e é fundamental para o entendimento das mensagens estatísticas.

Neste sentido, o autor expõe que a capacidade das pessoas de esclarecer as afirmações ou exibições estatísticas dependerá do estudo ou dos dados analisados, obtidos de informações retiradas das mensagens. Sendo, o conhecimento do contexto o vínculo principal do leitor com os fatores de variância e erro.

Segundo Gal (2002), as mensagens podem ser manipuladas por políticos, comerciais ou em áreas afins, até chegarem às pessoas. Desta forma, podem também está ausente nas aulas de estatística ou até mesmo em contexto de investigação empírica.

No entendimento do autor as mensagens nos meios de comunicação são produzidas por diversas fontes, bem como jornalistas, políticos, fabricantes ou anunciantes. Visto que, várias vezes não estão interessadas em divulgar resultados reais, uma vez que dependerá das necessidades e objetivos destas fontes de informações. Desta forma, quando os dados de uma informação são manipulados para suprir as necessidades de algumas instituições, tais como estados e fabricantes, os ouvintes e os leitores podem ser persuadidos a uma opinião específica.

Entretanto, as pessoas devem estar atentas quanto à veracidade das informações que são exibidas nos meios de comunicações. Deste modo, é importante que se preocupem com a validade das mensagens, a natureza e a credibilidade evidente as informações, inerentes a reflexão de possíveis interpretações que possam surgir das conclusões que lhes são divulgadas (GAL,2002).

Portanto, foram descritas acima as cinco bases de conhecimento onde as discorreremos separadamente para ajudar o entendimento das mesmas, no entanto elas se sobrepõem, e não atuam isoladamente. Diante disto, Gal (2002) cita que a familiaridade com as linguagens ambíguas e convenção de informações abrange parte das habilidades de letramento esperadas dos adultos, como também faz parte do conhecimento de mundo e está associada às necessidades de conhecimento sobre informações tendenciosas que são pertinentes aos questionamentos críticos.

O segundo componente deste modelo a ser discorrido é denominado Elementos de disposição, ou seja, a componente que diz a respeito ao afetivo composto por dois elementos, onde discorreremos: a postura crítica, as crenças e atitudes.

Gal (2002) ressalta a dificuldade de definir uma pessoa completamente letrada estatisticamente, quando a mesma não mobiliza as cinco bases de conhecimentos narradas anteriormente ou dividir com as demais pessoas suas opiniões, julgamentos ou interpretações alternativas.

Na compreensão deste autor, o que se espera das pessoas é que tenham uma posição questionadora a respeito das mensagens quantitativas, das quais podem ser irreais, tendenciosas ou de certa forma podem ser incompletas. Os mesmos devem estar aptos e dispostos a desenvolver de modo espontâneo, questionamentos críticos relevantes quando de

alguma forma forem confrontados com argumentos que presumem ser baseados em dados, ou quando esbarram em relatórios de resultados ou conclusões vindas de estudos.

Logo, é preciso que os educadores incitem os alunos a discutir e a valorizar seus questionamentos. Todavia, esses estudantes necessitam conhecer onde o problema está contido e familiarizado com os conhecimentos matemáticos e estatísticos para entender e interpretar mensagens estatísticas (GAL, 2002).

Algumas crenças e atitudes estão baseadas na postura crítica e da vontade das pessoas em empregar esforços mentais ou eventualmente assumir riscos como consequência do letramento estatístico. Há uma dificuldade no debate de definir “crenças” e “atitudes” por que tem uma diferença entre elas que é um tanto complexa (GAL, 2002).

Neste sentido, este autor enfatiza que as atitudes são passivelmente estáveis, profundos sentimentos que se apresentam através da internalização gradual de respostas emocionais positivas ou negativas ao decorrer do tempo. São representadas ao longo de um contínuo positivo-negativo<sup>1</sup> e podem apresentar sentimentos em relação a objetos tópicos e ações<sup>2</sup>. No que diz a respeito às crenças, as define como ideias ou opiniões individuais, e as mesmas podem ser articuladas quanto a um domínio (as estatísticas produzidas pelo governo são sempre precisas), quando a si próprio (eu não sou uma pessoa de números) ou quanto a um contexto social (as instituições não devem gastar dinheiro em grandes pesquisas).

As crenças se desenvolvem ao longo do tempo e são influenciadas por fatores culturais relevantes para o seu desenvolvimento. No entanto, elas são constantes e resistentes a mudanças de opiniões em relação às atitudes, pois as mesmas dispõem de um componente cognitivo maior e de menor intensidade emocional comparado as atitudes (GAL, 2002).

Enfim, o autor chega a um momento que a “postura crítica” e “crenças e atitudes” se sobrepõem e se harmonizam. Para que seja mantida a postura crítica os leitores devem sustentar seus questionamentos quanto às mensagens estatísticas, sendo elas oficiais ou não, por mais confiável que sejam.

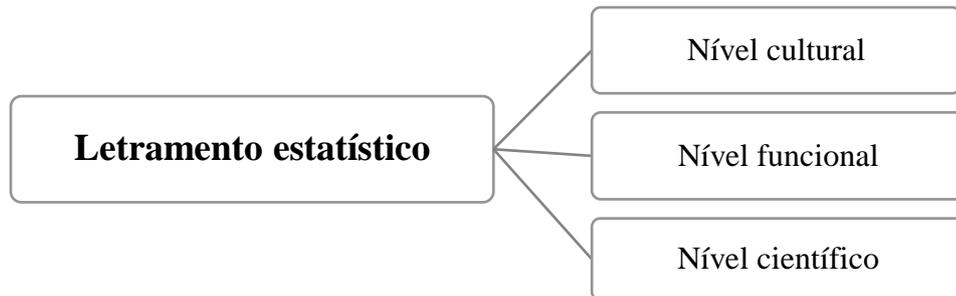
Shamos (1995) sugere que o letramento científico é composto por três níveis hierárquico que se sobrepõem, e estes níveis serão a base para o estudo proposto nesta pesquisa a respeito da mobilização do letramento estatístico (Figura 1). Na concepção de Gal (2002), o letramento científico de Shamos (1995) pode ser interpretado como letramento estatístico e pode ser definido como a capacidade de uma pessoa de ler, interpretar, avaliar criticamente e comunicar-se frente às informações estatísticas.

---

<sup>1</sup> Gal (2002) trás com exemplo como “gosta/não gostar, agradável/ desagradável”.

<sup>2</sup> Gal (2002) exemplifica como “não gosto de enquetes e pesquisas, elas me confundem”.

Figura 1: Organograma dos níveis de Letramento Estatístico



Fonte: Adaptado de Gal (2002).

**Nível cultural:** relaciona-se a mobilização e o entendimento dos termos básicos de estatística, frequentemente utilizados pelos meios de comunicação a respeito de assuntos científicos. Assim, nesta situação exige-se das pessoas a capacidade de entender nos meios de comunicação as mensagens estatísticas encontradas nos dados apresentados em tabelas e gráficos.

**Nível funcional:** exige-se que as pessoas compreendam tanto os termos usuais, como também sejam capazes de conversar, ler e escrever com coerência empregando termos científicos dentro de um contexto compreensível. Este nível também propõe que compreendam eventos elementares da natureza vivenciados no cotidiano, ou seja, não basta compreender os dados, mas devem ter a capacidade de comunicar-se com as informações utilizando termos científicos.

**Nível científico:** requer da pessoa a habilidade de compreensão e entendimento de conhecimentos científicos de maneira ajustada com a percepção dos processos científicos e investigativos. Nesse nível, os mesmos detêm de autonomia e firmeza nas suas escolhas, possam ser elas entre métodos escolhidos ou na habilidade de análise dos dados entre os diversos modelos de apresentação, observando a variabilidade existente.

Estas são as classificações dinâmicas de cada nível, estas habilidades acontecem de forma gradativa, conforme Shamos (1995) para chegar ao nível funcional deve-se primeiro percorrer o nível cultural, assim como para atingir o nível científico deve-se vivenciar respectivamente os níveis: cultural e o funcional. A seguir discorreremos os conceitos estatísticos de medidas de tendência central que utilizaremos nas sequências didáticas para a mobilização do letramento estatístico.

### 2.3.1 As Medidas de Tendência central

A média aritmética, a mediana e a moda são as principais medidas de tendência central que tem por finalidade proporcionar ao aluno, meios para a o entendimento e a interpretação dos dados estatísticos.

Desta forma, ele tem que contribuir de forma produtiva diante das informações, advindas das diversas atividades surgidas dos mais variados campos do conhecimento. Não fica de fora dessas reflexões a estatística. Conforme os PCN, a demanda social atual exige uma postura crítica do sujeito, e nesse contexto, a estatística tem por finalidade:

[...] fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia a dia. Além disso, calcular algumas medidas estatísticas como média, mediana e moda com o objetivo de fornecer novos elementos para interpretar dados estatísticos (BRASIL, 1998, p. 52).

Desse modo, os PCN, enquanto diretrizes educacionais norteiam os educadores por meio de normatização de subsídios que são essenciais em cada disciplina. Por isso, o aluno deve obter a capacidade de resolver e elaborar problemas, nos múltiplos ambientes, no qual estão inclusos o cálculo e a interpretação das medidas respectivamente na tendência central.

Fiorentini; Lorenzato (2012) ao comentarem sobre as medidas de tendência central citam que elas são instrumentos que se agrupam em torno dos valores de distribuição. Nelas estão inclusas a média, moda e mediana. Ao se tratar do ensino da média aritmética, estudos recentes têm revelado que muitos alunos mostram deficiência em sua aplicação, tanto no ensino médio quanto nos cursos de graduação. Segundo Gitirana et al (2010, p. 106) “[...] a média aritmética é uma medida de tendência central, utilizada na Estatística como uma medida que auxilia a descrever o grupo”.

Crespo (2009, p. 73) define a média aritmética da seguinte forma: “A média aritmética é o quociente da divisão da soma dos valores da variável pelo número deles, isto é:  $X = \frac{\sum X_i}{n}$ ”

Sendo,  $X$  a média aritmética,  $X_i$  os valores da variável e  $n$  o número de valores.”

A média aritmética, nesse caso, é uma ferramenta importante para a análise de dados, juntamente com as outras medidas. Ela descreve, resumidamente, o comportamento de uma determinada amostra, utilizando os valores que a compõe, representando-os em somente um.

Batanero (2001, p.71), discorre algumas propriedades relevantes da média aritmética:

- 1- É um valor médio entre as extremidades da distribuição;
- 2- A soma dos desvios de cada valor médio é igual a zero;
- 3- O valor médio é influenciado pelos valores de cada um dos dados;

- 4- A média não precisa ser igual a um dos valores dados;
- 5- O valor médio obtido pode ser um valor que não faz sentido no contexto dos dados;
- 6- O valor médio é representativo dos valores dados.

Logo, a média aritmética é a representação valorativa dos dados, isto é, o valor resultante mais próximo de todos.

Sobre a moda, Fiorentini; Lorenzato (2012) comentam que é a medida que corresponde dentro de uma distribuição ao valor de maior frequência. Friolani (2007) contribui ao dizer que ela é o valor que se repete continuamente e com maior frequência. Para Martins; Donaire (1987) quanto a distribuição simples, a moda é caracterizada pela observação do elemento que se apresenta de forma mais frequente. Dessa forma, ela é utilizada quando se quer obter o valor mais comum de uma amostra ou também a medida rápida de posição.

A moda, como já comentado, é o valor que se repete com maior frequência dentro de um conjunto de dados. Ela pode ser bimodal, ou seja, quando surge dois valores com maiores frequências; multimodal quando se apresenta acima de dois valores com maiores frequências; e amodal, quando não há repetição de valores. Vale destacar que na moda pode-se utilizar as variáveis qualitativas e quantitativas.

Nesse sentido, Araújo (2018) ressalta que é importante que se propicie aos alunos situações, nas quais eles possam construir conjecturas acerca de tais conteúdos, assim, o conceito de moda é fundamental, pois favorece ao aluno o desenvolvimento e a atitude crítica e analítica diante do saber estatístico.

A medida da tendência central que realiza a distribuição dos valores que corresponde a 50% dos casos inferiores e 50% dos casos superiores é nomeada de tendência mediana (FIORENTINI; LONRENZATO, 2012). Conforme Novaes (2004) a mediana é uma medida posicional, ou seja, é a distribuição que acontece de forma ordenada, em duas partes iguais, logo a mediana se torna o termo central de determinada distribuição.

Levine; Berenson; Sthephan (2000) destacam que para ocorrer a determinação do valor da mediana pode-se seguir as regras:

- Se o tamanho da amostra for um número ímpar, a mediana é representada pelo valor numérico que corresponde ao ponto de posicionamento  $(n+1)/2$  das observações após ordenação.
- Se o tamanho da amostra for número par, o ponto de posicionamento fica entre as duas observações do meio da disposição ordenada. A mediana é a medida dos valores numéricos correspondente àquelas duas observações centrais.

A visão apresentada pelos autores comunga com o que é apresentado por Novaes (2004), pois ele diz que a mediada apresenta uma ordem dos dados, desse modo, não é atingida pela observação extrema de um conjunto de dados. O mesmo autor ainda ressalta que para dados nominais, a mediana não é adequada.

Nessa perspectiva, a mediana tem baixo esforço cognitivo, quanto ao processo de compreensão e ensino, mesmo que seja para ser determinada em um pequeno conjunto de dados. Logo, é necessário que o aluno, na educação básica já tenha acesso a esse conhecimento, visto que por meio dela obtemos o ponto de divisão de uma amostra.

#### 2.4 A contribuição da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem em sala de aula

A tecnologia inevitavelmente surge nas salas de aula, não para fins educativos e sim pelo fato de já estar inserida na sociedade. Logo, é preciso criar a conscientização em uma aprendizagem eficaz em relação à utilização dos meios tecnológicos, de forma que eles auxiliem na formação e no desenvolvimento social dos indivíduos.

Os profissionais de educação podem contar com recursos pedagógicos que envolvam a tecnologia com objetivo de desenvolver em suas aulas melhores condições para ensinar e aprender. Segundo Moran (2003, p. 1):

Tecnologias são os meios, os apoios, as ferramentas que utilizamos para que os alunos aprendam. [...] O giz que escreve na lousa é tecnologia de comunicação e uma boa organização da escrita facilita e muito a aprendizagem. A forma de olhar, de gesticular, de falar com os outros isso também é tecnologia. O livro, a revista e o jornal são tecnologias fundamentais para a gestão e para a aprendizagem e ainda não sabemos utilizá-las adequadamente. O gravador, o retroprojeter, a televisão, o vídeo também são tecnologias importantes e também muito mal utilizadas, em geral.

Dentro dessa realidade surge uma preocupação com um ensino mais eficaz com o uso das tecnologias em sala de aula. O método de aprendizagem aplicado nos anos iniciais influenciará todo o processo de escolarização dos indivíduos em sua trajetória estudantil (MORAN, 2003).

Nesse aspecto, é necessário atentar para a filosofia contemporânea em relação ao ensino e aprendizagem (MARTINEZ, 2004). Tal filosofia está vinculada ao que se acredita no que concerne o desenvolvimento de uma educação mais promissora, de como é possível usar os métodos mais atuais e ferramentas tecnológicas na educação.

Surge o questionamento se a tecnologia pode de fato contribuir quanto às dificuldades que alunos apresentam no processo de ensino e aprendizagem. Por sua vez, quanto aos educadores, surge o questionamento se estes estão aptos a fazerem uso da tecnologia de

maneira que venha a ajudá-los em sala de aula. Além disso, ressalta-se a questão quanto aos educadores acreditarem no uso da tecnologia no trabalho de ensino e aprendizagem.

É imprescindível que haja uma conscientização positiva em relação ao uso de ferramentas tecnológicas nas escolas, sejam elas públicas ou privadas. A tecnologia no processo de escolarização pode contribuir para a obtenção de melhores resultados. Para Libâneo (2001, p. 16):

Na vida cotidiana, é cada vez maior o número de pessoas que são atingidas pelas novas tecnologias, pelos novos hábitos de consumo e indução de novas necessidades. Pouco a pouco, a população vai precisando se habituar a digitar teclas, ler mensagens no monitor, atender instruções eletrônicas.

É relevante mencionar que tanto a tecnologia quanto as múltiplas disciplinas são áreas do conhecimento científico. Todas estão vinculadas ao ensino e aprendizagem, sendo que, ao mesmo tempo em que o aluno está fazendo uso da tecnologia para aprender determinado conteúdo ele também pode aprender sobre noções tecnológicas.

Pode-se dizer que aprender e ensinar tecnologia é relevante para a educação, pois, ao mesmo tempo que o professor e aluno usam da tecnologia também a aprendem como Ciência. Isso faz com que toda a sociedade, possivelmente, desenvolva-se de maneira mais igualitária.

É relevante retratar que o aluno tem uma participação fundamental no processo de aprendizagem, como tornar-se um agente construtor de seu próprio conhecimento. Ao adquirir informações com o uso da tecnologia, o aluno torna-se mais independente. Esta independência possibilita que o aluno utilize outras fontes que o auxiliem em sua aprendizagem e possa através desse conhecimento criar suas próprias estratégias de aprendizado.

Os alunos contemporâneos têm feito uso em grande escala da tecnologia para diversas aquisições do saber. Seja o conhecimento científico ou empírico, a tecnologia tem levado as pessoas a terem um acesso mais rápido a todos os tipos de informações e na busca incessante do saber.

É imprescindível que os alunos tenham acesso aos mais variados meios tecnológicos de informação uma vez que a sociedade vive em uma realidade globalizada. A tecnologia está se expandindo com rapidez conforme a necessidade do ser humano. De acordo com Weiss e Cruz (2001, p. 17):

Vivenciamos hoje, uma inegável “ebulição” da Informática Educativa, num processo crescente e contraditório, como não poderia deixar de ser, de apropriação desta ferramenta, com deslumbramentos, frustrações, ganâncias, progressos e reestruturações.

Com a inclusão da informática no meio escolar é fato que os professores e alunos estejam familiarizados com o uso de diversas ferramentas tecnológicas. A tecnologia é imprescindível e contribui no processo de ensino e aprendizagem, seja por meio de quem ensina ou por quem aprende. Nos ambientes escolares, a tecnologia se faz presente agindo como um instrumento transformador no meio social.

É preciso voltar o olhar para quem faz o uso da tecnologia, pois como cita Kenski (2007, p. 43-44):

[...] A forma de utilização de alguma inovação, seja ela um tipo novo de processo, produto, serviço ou comportamento, precisa ser informada e aprendida. [...] Um computador, por exemplo. Não basta adquirir a máquina é preciso aprender a utilizá-la, a descobrir as melhores maneiras de obter da máquina auxílio nas necessidades de seus usuários.

Não é apenas necessário que a tecnologia esteja presente em sala de aula, mas, que o professor tenha domínio aos aparelhos tecnológicos a fim de promover um bom desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem.

Os meios de uso da tecnologia por professores e alunos podem servir como suporte à educação. Sabe-se que as redes sociais e os jogos móveis popularizaram de modo significativo nos últimos anos (PEIXOTO; ARAÚJO, 2012). Então, cabe o desafio aos educadores em tentar aliar estes meios tecnológicos como alternativa de método de ensino e aprendizagem.

#### 2.4.1 Tecnologia e a ludicidade no ensino e aprendizagem da estatística

A internet se popularizou pelo mundo de forma acelerada, tornando-se o meio de comunicação mais utilizado. Até mesmo a televisão, o jornal e o rádio a utilizam para tornarem algumas de suas páginas online. Esse novo modelo de comunicação acabou atingindo o cotidiano da humanidade e contribuiu para o processo de globalização já existente.

Com o advento da internet, percebemos que o mundo se torna mais próximo, ao envolvermos as questões políticas, sociais e culturais. Castells; Cardoso (2005) contribuem quando dizem que a comunicação em redes ultrapassa as fronteiras existentes entre as localidades, tornando-se uma rede global, na qual a troca de informações, bens, serviços, tecnologia, ciência, dentre outras, ocorre de forma mais integrada e acelerada.

Dentre as ferramentas provindas do surgimento da internet, surgem as redes sociais com intuito de suprir as necessidades sociais de interação e comunicação entre os seres humanos. Capra (2005) ao conceituar redes sociais diz que são sistemas de comunicação, nos

quais a linguagem simbólica, questões culturais e a relação de poder estão presentes. Para Marteleto (2001) as redes sociais são formadas a partir de pessoas autônomas, e essas compartilham valores e interesses. Enquanto que, para Duarte; Souza; Quandt (2008) as redes sociais se estruturam a partir de pessoas ou organizações, e as que fazem parte da mesma rede social tendem a ter os mesmo interesses e valores.

O crescimento do uso das redes sociais pode ser intencionado com o processo educacional, já que o uso da tecnologia está presente diariamente na vida do indivíduo. É essencial que se proporcione um ensino pautado pela tecnologia em vista do desenvolvimento crítico do aluno sobre o benefício que ela pode proporcionar.

Não se tem dúvidas que a utilização das redes sociais a partir de um planejamento de trabalho pode contribuir significativamente na formação cultural, social, política e histórica do ser humano. Por isso, deve-se implantar ambientes educacionais e tecnológicos que possibilitem o contato do aluno com esses meios.

Além das redes sociais, os jogos móveis também podem ser utilizados como instrumentos pedagógicos para contribuir no processo de aprendizagem. Para Freitas; Maharg (2011) a indústria de jogos tem crescido muito ultimamente e eles tem chamado a atenção dos pesquisadores de tecnologia educacional, pois a aprendizagem por meio dos jogos tem sido considerada uma atividade muito importante.

Freitas; Maharg (2011) salientam que os jogos contribuem no desenvolvimento social, cognitivo e psicológico. Além disso, Pinto; Ferreira (2005) comentam que jogos podem contribuir no desenvolvimento de habilidades de coordenação motora.

Os jogos podem envolver muitos fatores emocionais, por isso o professor deve saber como utilizá-los e conduzi-los. Os jogos móveis, vistos como ferramentas educacionais, contribuem, conforme Brom et al. (2011), na ampliação do conhecimento, na resolução de problemas, no desenvolvimento das habilidades cognitivas e do pensamento estratégico, no posicionamento diante de determinados assuntos, contribuindo no aprofundamento dos conteúdos.

A interatividade é um dos fatores importantes presente nos jogos. Em curto prazo ocorre um ciclo de feedback em que o jogador poderá perceber se ocorreu avanços na aprendizagem de determinado conteúdo e o professor acompanha a atividade no sentido de avaliar se as metas de aprendizagem foram alcançadas com êxito.

Os autores Brom et al. (2011); Elias (2011) discutem que os jogos contribuem na obtenção de informações de forma dinâmica e divertida. Os jogos são atividades complementares para o processo de aprendizagem, podendo ser utilizados para introduzir

novos conhecimentos, motivar o aluno ou para fixar conhecimentos. Nesse sentido, os autores corroboram para que os jogos móveis sejam ferramentas alternativas importantes para a prática pedagógica e para o processo de aprendizado.

A partir das reflexões supracitadas, entende-se que as tecnologias ao que se refere às redes sociais e jogos móveis são instrumentos importantes para, serem utilizados na aprendizagem a matemática, em destaque sobre estatística, já que esta permite e tem espaço para a aprendizagem através de tais meios tecnológicos.

### 3 REFERENCIAIS TEÓRICO-METODOLÓGICOS

#### 3.1 Teoria das Situações didática

O referencial teórico utilizado para esta pesquisa é a Teoria das Situações Didáticas (BROUSSEAU, 1996, 2008). Esta metodologia tem como objetivo entender as correlações existentes para com professores, alunos e o meio onde ocorre o aprendizado, neste caso, a sala de aula.

A proposta implantada na França na década de 60 desenvolvia a formação de professores no intuito de produzir por meio de materiais, como textos e jogos, exercícios capazes de controlar e produzir conhecimento.

A teoria de Brousseau (2008) tem como objetivo executar a entrega de conhecimento por etapas cognitivas, um processo de aprendizagem para centrar o ensino especificadamente em processos matemáticos. Por esta concepção, a metodologia oferece métodos de ceder explicações, conceitos por previsões e análises de resultados comportamentais dos alunos.

Brousseau (2008) descreve que, a reflexão entre os ensinamentos educacionais deveria proporcionar uma ampla investigação para que, os conhecimentos matemáticos pudessem se vincular a um determinado conhecimento, e fortalecesse em construção e consolidação, de modo que, sua construção determine as mudanças resultantes do contato com a pesquisa e assim consolidar através de uma adaptação independente.

O princípio das Situações Didáticas se baseia no ensinamento de que cada competência ou saber pode estar deliberado por uma posição, entendida conforme uma circunstância através de duas ou mais pessoas. Para que ela seja solucionada, é indispensável que os alunos mobilizem o conhecimento apropriado.

Um jogo, por referência, pode conduzir o aprendiz a escolher o que já sabe para compor uma estratégia adequada. A situação didática deve ser planejada a partir de uma problemática baseada em desequilíbrios de um conhecimento. Também deve fazer com que a situação se inverta com um novo refletir sobre ações para haver um equilíbrio entre o que se propõe, sendo observada a possibilidade de interações pela lógica das razões didáticas a se implantar. Silva (2008) menciona que o aluno deve se relacionar com o problema desafiando-o a solucioná-lo.

Na teoria de Brousseau (2008), o aluno é tratado como pesquisador, pois o mesmo formula hipóteses, constrói modelos, estabelece teorias e faz comparações. Este é o ponto chave em que o aluno participa ativamente no seu próprio processo de aprendizagem. Pais (2018) destaca que:

A Didática da Matemática é uma das tendências da grande área da educação matemática, cujo objeto de estudo é a elaboração de conceitos e teorias que sejam compatíveis com a especificidade educacional do saber escolar matemático, procurando manter fortes vínculos com a formação de conceitos matemáticos, tanto em nível experimental de prática pedagógica, como no território teórico da pesquisa acadêmica (PAIS, 2018, p. 11).

A Teoria das Situações Didáticas divide-se em quatro vertentes norteadoras: **ação, formulação, validação e institucionalização**. Segundo Brousseau (2008) a situação de **ação** baseia-se nas tomadas de decisões por parte dos alunos, onde são postos todos os saberes em prática com a finalidade de solucionar os problemas sugeridos, sem a intervenção do professor. Visto que o discente é colocado numa situação chamada de ação, permitindo-o julgar os seus resultados de ação ou até mesmo ajustá-los quando necessário.

Na argumentativa da **formulação**, conforme Brousseau (2008), o aluno troca informações com um ou mais indivíduos, é nesta vertente que todo o conhecimento interno é modificado em externo, e neste momento que as táticas usadas são explanadas.

Na dialética da **validação** o aluno deve utilizar mecanismos de prova e onde o saber é usado com esta finalidade em que o aluno deve mostrar a validade um modelo criado pelo mesmo em conforme com a mensagem matemática. E por fim a dialética da **institucionalização** que se baseia na validação da atitude matemática dos alunos, na qual visa à fixação convencional e explícita na referência do estatuto cognitivo do saber. Para Brousseau (2008):

A institucionalização acontece tanto em uma situação de ação – quando se reconhece o valor de um procedimento que se tornará um meio de referência – como em uma formulação. [...] Nas situações de prova também: deve-se identificar, dentre as propriedades encontradas, quais serão mantidas (BROUSSEAU, 2008, p. 102-103).

Na Teoria das Situações Didáticas, o errar não deixa de fazer parte do conhecimento do aluno e não deve incumbir ao docente avaliar negativamente o aluno diante das situações errôneas. Nesta teoria, gera-se uma visão totalmente inovada sobre a ideia errônea que passou a ser compreendido como um percalço e parte da busca pela aquisição do saber. O saber prévio oferece um suporte para novos assuntos.

### 3.1.1 As situações didáticas e adidáticas

As situações didáticas, conforme Brousseau (1986) devem ser produzidas para desafiar o surgimento dos conhecimentos que os alunos trazem, em respostas, espontâneas ou não, e em condições apropriadas.

Pais (2018) apresenta uma noção de situação didática, onde a mesma é constituída de vários contextos pedagógicos através do professor, dos alunos e o saber, e tem como finalidade a elaboração de atividades, com o intuito de promover o ensino e a aprendizagem de um assunto específico.

As estruturas dessas diferentes atividades pedagógicas serão de grande relevância para que o aluno se envolva no processo de aprendizagem por meio de uma sequência didática. Quando no desenvolvimento das atividades, o professor tem como finalidade proporcionar ao aluno uma aprendizagem mais significativa de certo conteúdo, então isto caracteriza que existe que neste contexto uma sequência didática. Conforme Brousseau (1986):

Uma situação didática é um conjunto de relações estabelecidas explicitamente e ou implicitamente entre um aluno ou um grupo de alunos, num certo meio, compreendendo eventualmente instrumentos e objetos, e um sistema educativo (o professor) com a finalidade de possibilitar a estes alunos um saber constituído ou em vias de construção (BROUSSEAU, 1986, p. 8).

Dentro deste contexto, entende-se que o professor venha provocar algumas reações aos alunos e que proporcione adaptações, que considere escolhas que seus alunos possam interpretar e aceitar tais problemas que os propõe, devem levá-lo a agir, a falar, a refletir, a evoluir por si próprio.

Brousseau (1996) ressalva que o aluno deve perfeitamente saber que o problema imposto deve levar a adquirir um novo conhecimento, mas também saber articulares situações de lógica para construir sem razões didáticas, porque só terá adquirido quando for capaz de articular por si próprio e sem sequer indicação intencional.

O planejamento de uma circunstância didática precisa ter momentos aonde o aluno se encontra sozinho diante do problema a resolver e sem a intervenção do professor para Brousseau (2008) este momento é considerado como fase adidática, onde o aluno deve relacionar-se com um problema a partir de seus próprios conhecimentos. Freitas (2016) descreve as sequências adidáticas como:

Uma situação adidática caracteriza-se essencialmente pelo fato de representar determinados momentos do processo de aprendizagem nos quais o aluno trabalha de maneira independente, não sofrendo nenhum tipo de controle direto do professor relativamente ao conteúdo matemático. (FREITAS, 2016, p. 84).

Portanto, torna-se evidente que é fundamental que o professor jamais intervenha diretamente para auxiliar o aluno a descobrir uma solução. As situações adidáticas constituem o acontecimento de grande capacidade, onde o aluno poderá vir a romper as velhas práticas da repetição e do modelo. Entretanto, é essencial lembrar que a intenção pedagógica caracteriza

todas as etapas do andamento didático uma vez que todo o esmero do professor é previamente decidido por objetivos, métodos e noções conceituais (SILVA, 2008).

Cabe ao professor providenciar situações favoráveis de modo que o aluno aja efetivamente sobre o saber, transformando-o em conhecimento, assim tendo o significado de transferência de responsabilidade, uma atividade na qual o professor, além de comunicar o enunciado, procura agir de tal forma que o aluno aceite o desafio de resolvê-lo, como se o problema fosse seu e não somente porque o professor quer (FREITAS, 2016).

Gálvez (1996) ressalva que o professor busca não intervir diretamente nas três fases anteriores, limitando-se a orientações acaso decidir que for necessária a ação, estabelecendo quais conhecimentos obtidos nas etapas anteriores quais são relevantes e quais são descartáveis, ajustando o regime do assunto aos conhecimentos adquiridos.

As atividades desenvolvidas são necessárias para identificar e conferir os resultados do processo e essa fase se denominou de institucionalização da situação didática, tal fase a fim que apropriar os saberes do aluno, identificar e verificar quais poderiam ser reutilizados.

### 3.1.2 Contrato didático

Nesse âmbito, o ambiente que eles encontram para decidir tais problemas diz consideração à significação das questões colocadas, das informações fornecidas, das exigências impostas sendo que, isso é estimado a maneira de ensinar do professor, tais hábitos que especifica a ação do professor, e do aluno os comportamentos diante da lição que regulam a ação da aula, constituem o Contrato Didático (BROUSSEAU, 2008).

Considerando que uma descrição didática se manifesta no método didático, e que nessa manifestação encontramos o professor com o ofício de organizar e realizar situações de ensino, para que seus alunos possam assumir a disposição de aprendiz, em situações que procurem resolver os problemas matemáticos que foram propostos.

O contrato didático gerencia as relações didáticas, jamais as moldando em regras definitivas, mas, ao adverso, colocando-as em tensão por meio de um encadeamento de rupturas, tais rupturas são necessárias para consentir que os parceiros modifiquem permanentemente as suas relações com o compreender. São as rupturas que nos permitem igualmente ter acesso às regras implícitas que haviam sido negociadas em uma relação didática.

Conforme Silva (2008), grande fração das dificuldades dos alunos é causada pelos efeitos do contrato didático mal entendido e traz no seu bojo a marca da probabilidade do professor em relação à classe ou mesmo a um aluno em particular, este fato pode determinar

um acordo tácito entre professor e alunos, onde o professor limita sua exigência à imagem que fez da aptidão do aluno e este, por sua vez, limita seu trabalho à estampa de si próprio que o professor lhe considerar, ou seja, na relação didática emergem as negociações e expectativas entre as partes o que caracteriza o contrato didático. Por outro lado, é no momento do rompimento que ele é explicitado.

### 3.2 Engenharia didática

A metodologia de validação adotada na presente pesquisa será a Engenharia Didática por ser apropriada e focada diretamente ao ensino. Segundo Artigue (1996), a Engenharia Didática é “uma didática inovadora baseada em realizações didáticas na sala de aula, capaz de consistir em uma observação adequada de sequências de ensino”.

A Engenharia Didática é específica para adquirir sequências capazes de se adequar a qualquer pesquisa de ensino, criada para atender questões como pesquisa investigativa no ensino e realizações didáticas. Desta forma, ela é a metodologia desenvolvida no contexto das pesquisas em Didática da Matemática que utilizavam sequências de ensino. É um esquema estrutural para a elaboração, desenvolvimento e análise de sequências de ensino.

#### 3.2.1 Fases da Engenharia Didática

As fases da Engenharia Didática consistem em analisar a pesquisa antecipadamente para formular e articular passos para se adaptar as possíveis intervenções e obstáculos, sendo a prévia responsável de analisar o funcionamento do ensino habitual e inclui a análise prévia de dimensões epistemológicas, cognitivas e didáticas.

A análise preliminar é o entendimento e a realização das sequências das atividades impostas pela pesquisa, sendo descrita e posteriormente justificadas as decisões visualizadas pelo pesquisador desde a abordagem aos recursos e as hipóteses dos resultados possíveis, dentre esta fase será assentado um levantamento que abrange todo o estudo do objeto matemático sendo feitas as considerações do quadro teórico didático geral, obtendo os conhecimentos didáticos já propiciados sobre o assunto.

Pais (2018) ressalta que:

Para melhor organizar a análise preliminar, é recomendável proceder a uma descrição das principais dimensões que definem o fenômeno a ser estudado e que se relacionam com o sistema de ensino, tais como a epistemologia cognitiva, pedagógica, entre outras. Cada uma dessas dimensões participa na constituição do objeto de estudo (PAIS, 2018, p. 101).

Faz-se uma análise epistemológica dos conteúdos contemplados sobre o assunto da educação estatística que vem sendo desenvolvido pelo ensino atual do referido assunto e uma análise da concepção dos alunos, das dificuldades e obstáculos que dificultam o processo de ensino e aprendizagem dentro do contexto estatístico. Machado ressalta que:

A análise epistemológica dos conteúdos contemplados pelo ensino; a análise do ensino atual e de seus efeitos; a análise da concepção dos alunos, das dificuldades e dos obstáculos que determinam sua evolução; a análise do campo dos entraves no qual vai se situar a efetiva realização didática. Tudo isso levando em consideração os objetivos específicos da pesquisa (MACHADO, 2016, p. 238).

É a realização de uma análise preliminar seguida de uma análise a priori que o professor pode visualizar as opções da sequência didática elaborada a qual será o motivo da investigação.

Na segunda fase, concepção e análise a priori, o pesquisador escolhe certo número de variáveis pertinentes para o problema estudado. Essas variáveis são chamadas de variáveis de comando. Artigue (1996) distingue dois tipos de variáveis de comando:

As variáveis macro-didáticas ou globais, que dizem respeito à organização global da engenharia; E as variáveis micro-didáticas ou locais, que dizem respeito à organização local da engenharia, isto é, à organização de uma sessão ou de uma fase (ARTIGUE, 1996, p. 202, grifo da autora).

A terceira fase consiste na aplicação da sequência didática incorporada pela pesquisa, onde o professor emboça seu saber teórico, nesta fase a abordagem e desenvolvida através de uma metodologia que intensifique o privilégio de reflexão e a construção de um saber consciente e indagador.

A construção de uma sequência didática necessita de uma preparação, conforme aponta Pais:

Uma sequência didática é formada por um certo número de aulas planejadas e analisadas previamente com a finalidade de observar situações de aprendizagem, envolvendo os conceitos previstos na pesquisa didática. Essas aulas são também denominadas sessões, tendo em vista o seu caráter específico para a pesquisa. Em outros termos, não são aulas no sentido da rotina da sala de aula. Tal como acontece na execução de todo projeto, é preciso estar atento ao maior número possível de informações que podem contribuir no desvelamento do fenômeno investigatório (PAIS, 2018, p. 102).

Artigue (1996) relata que, na fase experimental da sequência didática tona-se necessário deixar sucinto os seguintes pontos:

- Explicitação dos objetivos e condições de realização da pesquisa;
- Estabelecimento do contrato didático;
- Aplicação dos instrumentos de pesquisa;

- Registros das observações feitas durante a experimentação.

Portanto, aos professores compete a responsabilidade e o posicionamento assumido dentre ao objeto de ensino, elaborando abordagens metodológicas que designa os princípios acima expostos.

A última fase de análise a posteriori e validação da experiência adquirida, e a conclusão da pesquisa, determinando as hipóteses válidas e as que não foram como visto, a fase da metodologia da Engenharia Didática incorpora análises sucintas que se dar pela comparação de cada uma, submetidos aos planos de ações que acontece nas primeiras fases e assim validando.

Portanto, o conhecimento concebido nas fases da engenharia didática é possível visualizar uma abordagem metodológica inovadora às práticas educativas desenvolvidas em sala de aula, em vista que, deve-se considerar a própria prática de ensino como objeto de investigação propondo mudanças à medida que os resultados observados são alcançados.

## 4 ANÁLISES A PRIORI E A POSTERIORI

Neste capítulo abordaremos os sujeitos da pesquisa e os encontros que tiveram como objetivos apresentar aos alunos o tema proposto e identificar elementos que poderiam aparecer durante o desenvolvimento da pesquisa.

### 4.1 Descrição dos participantes e lócus da pesquisa

A presente pesquisa foi realizada com alunos da 2ª série do ensino médio da Escola Estadual Osvaldo Cruz, localizada à Rua Marechal Deodoro nº 2333, no bairro Centro sob o Decreto de Criação nº 1282 de 02 de maio de 1918 na cidade de Humaitá Estado do Amazonas. Esta cidade conta com três escolas que atende ao ensino médio, a escolha desta escola citada acima foi realizada por um sorteio e em seguida a mesma foi convidada de forma voluntária a participar deste estudo.

O nome desta escola é em homenagem a Osvaldo Cruz que nasceu em São Luiz do Paraitinga- SP em 05 de agosto de 1972 e faleceu em 11 de fevereiro de 1917. Ele foi um dos criadores do Instituto Soroterápico de Manguinhos em 1900, este destinado á pesquisa e no desenvolvimento de vacinas.

Foi à primeira escola de Humaitá, fundada como Grupo Escola Osvaldo Cruz inaugurado em 04 de maio de 1918. No ano de 2010 a escola assumiu um projeto piloto do Ministério de Educação e Cultura- MEC denominado de Ensino Médio Inovador, este projeto funcionava com aulas teóricas pelo período da manhã e tarde e com projetos no contra turno respectivamente. Atualmente a escola funciona com o Ensino Médio, possui quatro salas de aula com 275 alunos matriculados.

Para a realização desta pesquisa realizamos um sorteio da turma que participariam deste estudo. Em seguida, nos reunimos com a direção da escola e o professor responsável pela disciplina de Matemática desta turma selecionada para discutirmos como seriam desenvolvidas as atividades. Posteriormente nos reunimos com os alunos para esclarecimentos a respeito do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE para os menores de idade em que os pais ou responsáveis deveria assinar e também sobre o Termo de Assentimento que o próprio aluno deveria assinar. Salientamos que a participação deste projeto foi de forma voluntária tanto os pais quanto os alunos não foram obrigados a participar. Este projeto teve aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa com seres humanos - CEP da Universidade Federal do Amazonas - UFAM, com registro: 21424019.7.0000.5020 do Certificado de Apresentação para Apreciação Ética – CAAE.

Desenvolvemos um estudo inicial, com a finalidade de identificar os erros, as estratégias e as dificuldades dos alunos. Desta forma, foi possível identificar as variáveis didáticas que iríamos selecionar para a pesquisa. Esta atividade foi aplicada nesta turma, visando à construção da análise a priori e o aprimoramento das nossas decisões metodológicas.

Esta turma era constituída por vinte e nove alunos com idades entre dezesseis e dezoitos anos, tendo à maioria dos alunos a idade de dezesseis anos. Desses vinte e nove alunos 17 eram meninas com um percentual de 58,6% e 12 meninos com um percentual de 41,4%, verificando assim que a maioria dos integrantes eram meninas. No decorrer das atividades, os alunos foram divididos em quatro grupos: dois grupos compostos de oito alunos, um grupo com sete alunos e um grupo com seis alunos. Os grupos foram formados pelos próprios alunos, que tiveram total liberdade de escolhas dos seus integrantes. Estas atividades foram desenvolvidas em quatro encontros.

No primeiro encontro, utilizou-se uma dinâmica com o nome “Entre teias” com o intuito de quebrar o gelo da nossa presença na sala de aula, possibilitando a interação com o pesquisador. Desta maneira, poderíamos observar o grau de interação e cumplicidade entre os alunos o que poderia nos auxiliar no momento da sequência didática. Ainda neste encontro fora apresentada uma palestra com duração de 50 minutos com apresentação de slides no Datashow sobre redes sociais e jogos móveis por ser o meio didático a ser utilizado para o desenvolvimento da situação problema.

No segundo encontro, seguiu-se a atividade sobre redes sociais, com o tema “pesquisador por um dia”, eles seriam estes pesquisadores. Estes pesquisadores entrevistaram seus colegas de grupo assim como tiveram liberdade para entrevistarem os colegas dos demais grupos. Esta atividade teve como objetivo levantar dados para a situação problema que os mesmos iriam desenvolver. Desta maneira, foi possível introduzir os conceitos estatísticos inerentes a este estudo.

No terceiro eles desenvolveram a atividade sobre as redes sociais já no desenvolvimento da situação problema. Esta atividade foi desenvolvida sob a luz da Teoria das situações didáticas proposta por Brousseau (1996, 2008) e teve por objetivo a mobilização dos níveis cultural e funcional do letramento estatístico proposto por Shamos (1995).

No quarto e último encontro à atividade utilizada foi sobre jogos móveis, onde eles buscaram meios para resolvê-las. Tendo por finalidade a mobilização dos níveis cultural, funcional e científico do letramento estatístico proposto por Shamos (1995).

As nossas sequências didáticas são constituídas por duas situações problemas que foram elaboradas através das análises preliminares e do estudo que realizamos diretamente com os alunos.

#### 4.2 Primeiro encontro

Neste encontro, optou-se por desenvolver com os alunos uma dinâmica tendo por finalidade a quebra de gelo, ou seja, para que os alunos pudessem interagir uns com os outros e sentirem-se confortáveis com a nossa presença, desta forma acreditamos que isso iria nos ajudar na organização e aplicação das sequências didáticas. A dinâmica utilizada foi “Entre teias”, com um rolo de barbante começamos a dinâmica, o primeiro aluno enrolava a ponta do barbante no seu dedo e ele tinha que responder algumas perguntas que estavam anotadas no quadro, nas quais são:

- 1- *Qual o seu nome;*
- 2- *Qual a sua idade;*
- 3- *Qual o seu hobby;*
- 4- *Qual a sua perspectiva de vida;*
- 5- *Qual a curso você quer cursar ao término do ensino médio;*
- 6- *Qual o seu animal de estimação.*

Cada aluno deveria responder estas questões e passar o barbante para o próximo colega que ele escolhesse, no final quando todos os alunos tivessem respondido, percebeu-se que foi formada uma teia com o barbante. Porém, a dinâmica não havia terminado, o ultimo aluno deveria começar a fazer o processo contrário, responder as questões com as respostas do colega que respondeu anterior até que a teia fosse desfeita.

Desta forma, pudemos mostrar aos alunos que mesmo com nossas diferenças, nós precisamos criar laços uns com os outros, viver em comunidade é isso. A maioria prestou atenção nas respostas dos colegas e outros não conseguiram lembrar-se do que o colega havia falando.

Em seguida, eles assistiram a uma palestra sobre redes sociais e jogos móveis, por se tratar do meio didático que as situações problemas se apresentariam. Nesta palestra eles tiveram informações relevantes que os mesmos não tinham conhecimento, das quais se destacam as redes sociais mais conhecidas em nível mundial e em nível Brasil.

Comparamos o ranking destas redes sociais entre esses dois níveis e neste momento foi propício para incluirmos a medidas de tendência central, como conceitos fundamentais não

mecanizando o ensino, mas propiciando o aluno ao desafio de buscar e justificar os métodos e as estratégias sobre esses conceitos estatísticos.

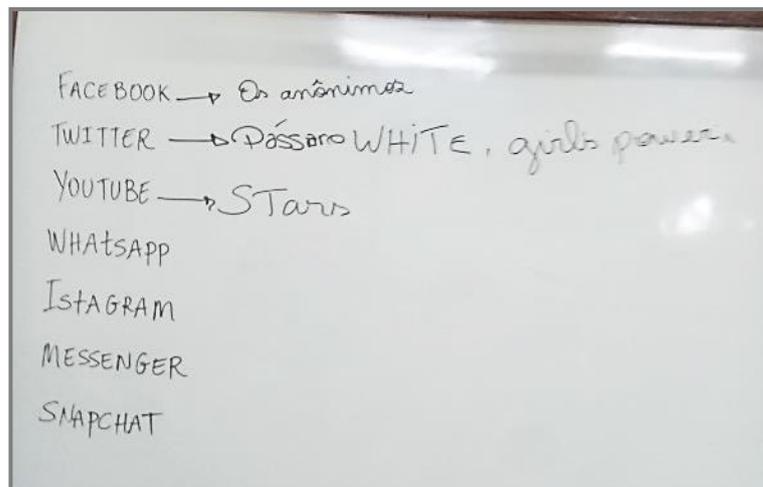
Logo, após esta palestra eles foram organizados em quatro grupos e estes foram constituídos da seguinte forma: dois grupos com oito alunos, um grupo com sete alunos e um com seis alunos, onde os integrantes foram estabelecidos pelos próprios alunos sem a nossa interferência.

Os alunos foram orientados a nomearem os seus grupos. Então os grupos foram nomeados com os seguintes nomes: *Girl's power*, *Pássaro White*, *Stars* e *Os anônimos* estes nomes surgiram devido que a nossa primeira atividade tinha como tema Redes Sociais.

#### 4.3 Segundo encontro

Neste encontro, iniciou-se as atividades com o tema “Redes sociais” onde os alunos desenvolveram a atividade “Pesquisador por um dia”. Esta atividade teve por objetivo o levantamento de dados para a elaboração da situação problema para o próximo encontro. Inicialmente instruímos os alunos a sugerirem nomes de redes sociais e em seguida escolherem livremente uma destas redes sociais para realizarem a pesquisa, conforme demonstrada na (Figura 2).

Figura 2: Escolha das redes sociais



Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com a Figura 2, observamos que os alunos citaram as redes sociais: *Facebook*, *Twitter*, *Youtube*, *Whatsapp*, *Instagram*, *Messenger* e *Snapchat*. Apenas as redes sociais *Facebook*, *Twitter* e *Youtube* foram selecionadas pelos alunos para a realização da atividade. Desta forma, os grupos ficaram organizados conforme a (Tabela 1).

Tabela 1: Relação dos nomes de grupos dos alunos e redes sociais pesquisadas

Nome do grupo	Rede social pesquisada
<i>Os Anônimos</i>	Facebook
<i>Pássaro White</i>	Twitter
<i>Girl's Power</i>	Twitter
<i>Stars</i>	Youtube

Definida a rede social de sua preferência cada grupo iniciou a sua pesquisa. Pedimos que os alunos coletassem dados para responder às seguintes perguntas: “Qual é o tempo médio que você gasta por dia usando esta rede social?”; “Qual é o tempo mediano que você gasta por dia usando esta rede social?”; e “Qual a rede social que você mais utiliza”? Estas perguntas foram levantadas a fim de verificar os conhecimentos acerca dos conteúdos de média, mediana e moda, respectivamente.

Durante a atividade foi possível observar a competição entre os grupos para concluir a atividade. Os grupos ficaram livres para coletar os dados, houve grupos que coletaram informações entre os colegas de toda a sala, e aqueles que coletaram dados somente entre os colegas do próprio grupo.

Com os resultados da pesquisa, cada grupo montou um banco de dados e estes foram organizados nos quadros abaixo, organizados na sequência das perguntas. De acordo com o Quadro 2 é possível observar o banco de dados gerado pelos alunos para a questão referente ao cálculo da média: “Qual é o tempo médio que você gasta por dia usando esta rede social”?

Quadro 2: Banco de dados gerado pelos alunos para o cálculo da média

Grupo Alunos	<i>Girl's power</i> (twitter)	<i>Pássaro White</i> (twitter)	<i>Stars</i> (YouTube)	<i>Os anônimos</i> (Facebook)
$A_1$	Em média 10 horas	3 horas	1 hora	1 hora e 30 min
$A_2$	Não usa	5 horas	3 horas	2 a 3 horas
$A_3$	Não usa	Não uso	4 horas	4 horas
$A_4$	Não usa	Não uso	3 horas	10 horas
$A_5$	Não usa	Não uso	3 horas	Não respondeu
$A_6$	Não usa	Não uso	3 horas	5 horas
$A_7$	Em média 12 horas	Não respondeu	<i>Ausente</i>	--
$A_8$	15 horas por dia	Não respondeu	--	--

Fonte: Alunos da pesquisa.

Continuando ainda com as atividades do segundo encontro, o próximo passo foi levantar os dados para responder a seguinte pergunta: “*Qual o tempo mediano que você gasta por dia usando esta rede social*”?

Os dados que serviu de base para possível resposta foram organizados de acordo com a resposta de cada aluno e seu respectivo grupo, conforme mostra o (Quadro 3).

Quadro 3: Banco de dados gerado pelos alunos para o cálculo da mediana

<b>Grupo Alunos</b>	<b>Girl's power (twitter)</b>	<b>Pássaro White (twitter)</b>	<b>Stars (YouTube)</b>	<b>Os anônimos (Facebook)</b>
<b>A<sub>1</sub></b>	Aprox. 2 ou 3 horas	*	2 horas	2 horas
<b>A<sub>2</sub></b>	Não usa	*	2 horas	5 horas
<b>A<sub>3</sub></b>	Não usa	*	4 horas	4 horas
<b>A<sub>4</sub></b>	Não usa	*	2 horas	7 horas
<b>A<sub>5</sub></b>	Não usa	*	5 horas	8 horas
<b>A<sub>6</sub></b>	Não usa	*	3 horas	8 horas
<b>A<sub>7</sub></b>	Aprox. 30 min	*	Ausente	--
<b>A<sub>8</sub></b>	Aprox. 5 horas	*	--	--
<b>A<sub>9</sub></b>	--	12 horas	--	--
<b>A<sub>10</sub></b>	--	3 horas	--	--
<b>A<sub>11</sub></b>	--	10 horas	--	--
<b>A<sub>12</sub></b>	--	4 a 5 horas	--	--
<b>A<sub>13</sub></b>	--	1 hora	--	--

Fonte: Alunos da pesquisa.

\*O grupo utilizou dados de alunos de fora do grupo para esta questão.

Para responder a última pergunta “*Qual a rede social que você mais utiliza*”? Assim como os demais, buscou-se gerar um banco de dados por parte dos alunos, representado logo abaixo conforme (Quadro 4).

Quadro 4: Banco de dados gerado pelos alunos para preferência da rede social

<b>Grupo Alunos</b>	<b>Girl's power (twitter)</b>	<b>Pássaro White (twitter)</b>	<b>Stars (YouTube)</b>	<b>Os anônimos (Facebook)</b>
<b>A<sub>1</sub></b>	Whatsapp, Twitter	Whatsapp, Twitter	Whatsapp, Facebook	Brainly, Facebook
<b>A<sub>2</sub></b>	Facebook, Whatsapp	Whatsapp, Facebook	Instagram	Facebook, Youtube, Whatsapp
<b>A<sub>3</sub></b>	Whatsapp, Facebook	Whatsapp, Facebook	Whatsapp, Youtube	Whatsapp, Youtube
<b>A<sub>4</sub></b>	Whatsapp, Facebook	Whatsapp	Youtube	Whatsapp, Facebook
<b>A<sub>5</sub></b>	Whatsapp	Whatsapp, Instagram	Whatsapp	Whatsapp, Facebook, Instagram
<b>A<sub>6</sub></b>	Whatsapp, Facebook	Twitter, Whatsapp	Instagram	Facebook, Youtube
<b>A<sub>7</sub></b>	Youtube, Twitter, Instagram,	Não respondeu	<i>Ausente</i>	--
<b>A<sub>8</sub></b>	Twitter, Instagram	Não respondeu	--	--

Fonte: Alunos da pesquisa.

Os dados organizados nestes quadros foram utilizados pelos grupos para a realização da situação problema no terceiro encontro.

#### 4.4 Terceiro encontro

Para este encontro foi elaborado uma situação-problema teve por objetivo explorar os conhecimentos matemáticos mobilizados pelos alunos mediante medidas de tendência central e a mobilização dos níveis de letramento estatísticos.

##### 4.4.1 Análise a priori do primeiro problema

Esta foi à atividade apresentada para os alunos no terceiro encontro:

*De acordo com os dados provenientes da pesquisa que vocês realizaram responda as questões a seguir:*

*01- Qual é o tempo médio que você e os seus colegas gastam por dia usando esta rede social?*

*02- Qual é o tempo mediano que você os seus colegas gastam por dia usando esta rede social?*

*03- Qual a rede social que você e os seus colegas mais utilizam?*

Para responder as questões propostas, discorreremos algumas estratégias que os alunos podem aplicar em sua resolução. Pois, segundo Pozo (1998, p. 60), “as estratégias de resolução de problemas seriam formas conscientes de organizar e determinar os recursos de que dispomos para a solução de um determinado problema”.

Para responder a primeira questão proposta no terceiro encontro, os alunos podem utilizar a seguinte estratégia:

- *Est.1*: Somar todos os dados de uma sequência de dados e dividi-la pela quantidade de elementos desta sequência.

Nesta estratégia, pela operação da adição e divisão, o aluno deve realizar a soma de todos os horários de uso da rede social e em seguida dividir o resultado desta soma pela quantidade de pessoas que eles pesquisaram, originando assim a média desses horários.

Diante desta estratégia, podemos mencionar alguns erros que os alunos podem mobilizar no desenvolvimento desta questão.

- *E<sub>1</sub>*: Determinar a média aritmética somando todos os valores da sequência e os dividir por dois, ou seja, acham que a média é a soma de dois elementos.
- *E<sub>2</sub>*: Ao calcular a média não contabiliza o algoritmo zero.
- *E<sub>3</sub>*: Realiza a operação usando somente os dois valores do extremo da sequência, ao invés de calcular com todos os valores da distribuição.
- *E<sub>4</sub>*: Realiza a operação de adição com todos os valores observados, mas não os dividem pela quantidade de observações.

Para responder a segunda pergunta do terceiro encontro os alunos podem aplicar as seguintes estratégias:

- *Est.2*: Ordenar o conjunto de dados em ordem crescente ou decrescente.
- *Est.3*: Identificar se o número de elementos for par, a mediana será a média dos dois valores centrais da sequência de dados.
- *Est.4*: Identificar se o número de elementos for ímpar, a mediana será o valor central da sequência de dados.

Estas estratégias nos mostram que o aluno deve seguir alguns critérios para encontrar a mediana deste conjunto de dados. Ele deve considerar se os dados estão ou não em uma ordem crescente ou decrescente, para que possa visualizar melhor as suas possibilidades de resolução quanto ao número de elementos que constitui esta sequência.

Na realização desta estratégia, podemos citar alguns erros que podem surgir no decorrer do seu desenvolvimento.

- $E_5$ : Não ordenar o conjunto de dados.
- $E_6$ : Somar todos os dados de uma sequência de dados.
- $E_7$ : Escolher o maior resultado na sequência como mediana.
- $E_8$ : Escolher como mediana, o menor e o maior resultado de uma sequência de dados.

Para responder a terceira pergunta do terceiro encontro os alunos podem mobilizar as seguintes estratégias:

- $Est.5$ : Observar o dado que aparecer com maior frequência em um conjunto de dados.
- $Est.6$ : Observar se há mais um dado com a mesma frequência.

Nestas estratégias, o aluno pode fazer a análise a partir de uma contagem simples, de acordo com a terceira pergunta o aluno pode contabilizar a rede social que é mais utilizada por ele e os seus colegas e assim verificar se a outra rede social com a mesma frequência.

Estes são alguns erros que podem surgir, diante desta estratégia:

- $E_9$ : Não identificar que um dado tem maior ocorrência em conjunto de dados.
- $E_{10}$ : Não observar se há mais de uma ocorrência de dados com a mesma frequência.

#### 4.4.2 Experimentação

Esse encontro aconteceu no dia 13 de novembro de 2019, das 14h e 55 min às 15h45min, no qual estavam presentes vinte e nove alunos que foram distribuídos em quatro grupos. Para este encontro apresentamos uma atividade envolvendo redes sociais, foi entregue para cada grupo uma folha com o as questões impressas. As questões desta atividade foram às mesmas para todos os grupos, porém, a rede social envolvida no banco de dados era diferente.

Quando as questões foram solucionadas, cada grupo apresentou para os demais como resolveram a atividades e quais as estratégias utilizaram para tal resultado. Em seguida, cada grupo foi retirado da sala um após o outro para a realização das entrevistas onde foram questionados sobre as suas respostas. Objetivando o momento de institucionalização, apresentado por Brousseau (1996, 2008).

Este encontro foi desenvolvido pelos alunos em situações adidáticas, na qual ocorreu além da ação, formulação também houve a devolução do problema á medida que os alunos buscavam solucionar o problema em questão.

#### 4.4.3 Análise a posteriori do primeiro problema

De acordo com que apresentamos na análise a priori, para responder a primeira pergunta da situação problema, os alunos poderiam utilizar a *Est.*<sub>1</sub> para encontrarem a média aritmética da situação proposta.

Entretanto, observamos que durante a análise a posteriori o grupo *Girl's Power* não utilizou a *Est.*<sub>1</sub> para responder a questão 01 da atividade proposta, pois os mesmos utilizaram como estratégia o intervalo entre o mínimo e o máximo de tempo para a encontrarem média. Como pode ser visto no diálogo a seguir:

*Girl's Power: De 10 horas a 15 horas por dia.*

*Pesquisadora: Por que esse resultado?*

*Girl's Power: Porque nem todos do nosso grupo usam essa rede social só três pessoas usam então usamos como resposta o tempo de uso dessas pessoas.*

Desta forma, o grupo *Girl's Power* desconsidera os valores dos demais colegas que responderam que não usam esta rede social, como pode ser visto no quadro (Quadro 2), três alunos responderam que usavam esta rede social e atribuíram os valores de 10 horas, 12 horas e 15 horas, enquanto que os demais disseram que não usavam. Ao utilizar esta estratégia de invalidar os dados dos que não utilizam esta rede social, este grupo de certa forma acertou que a média estaria neste resultado, porém ele não respondeu qual seria esta média.

No trecho do diálogo acima, observamos que o grupo vivenciou as fases da ação e formulação, ao nos apresentar suas respostas (BROUSSEAU, 2008). Então questionamos novamente, para entendermos como eles chegaram a este resultado.

*Pesquisadora: Vocês fizeram um banco de dados com o tempo médio individual de vocês. E nesse banco de dados tem três horários: 10 horas, 12 horas e 15 horas além do que está não uso, mas a resposta foi de 10 horas a 15 horas, qual foi a estratégia que utilizaram para esse resultado?*

*Girl's Power: Como a maioria não usa, então é zero, só três de nós usam então nós discutimos e concordamos em usar como tempo médio o menor horário e o maior horário como resposta.*

Ao justificar a estratégia utilizada, percebeu-se que realmente o grupo considerou como dados válidos somente os que utilizavam esta rede social, como nesta atividade eles foram os pesquisadores e como detentores da pesquisa, poderiam escolher validar ou não as respostas de não uso. E, além disso, pudemos confirmar que eles utilizaram como estratégia a estatística de mínimo e máximo que é uma estratégia válida, porém não é o procedimento correto para o cálculo da média aritmética, podendo causar viés no resultado.

Desta forma, os alunos vivenciam a fase de validação e devolução segundo Brousseau (2008) quando buscavam solucionar o problema em questão.

Observamos também que este grupo não estava compreendendo o termo pertinente ao tempo médio, mas mediante alguns questionamentos a respeito disto, percebemos que eles não estavam relacionando este termo ao conceito de média. Como pode ser visto nas falas a seguir:

*Pesquisadora: Como vocês chegaram a essa conclusão?*

*Girl's Power: Que tínhamos que encontrar uma média para todos esses horários, Então fizemos uma comparação desses horários.*

*Girl's Power: Ahn entendi agora o que a senhora quer saber*

*Pesquisadora: Como assim?*

*Girl's Power: É por que tempo médio é o mesmo que a média tem que soma tudo e depois dividir.*

*Girl's Power: A gente não tinha entendido o significado de tempo médio, agora entendemos.*

*Pesquisadora: E agora o que vocês irão fazer com essas informações?*

*Girl's Power: Vamos tentar fazer de novo.*

Mediante estas falas entendemos que o grupo compreendia o conceito de média e mediante a institucionalização (BROUSSEAU, 2008) o grupo *Girl's Power* foi capaz de entender e compreender os termos e assim puderam considerar quais estratégias eram adequadas a situação proposta.

Destacamos que durante a fase de institucionalização validamos as estratégias de maneira correta, contribuindo desta forma para a superação de algumas dificuldades de entendimento e compreensão dos alunos do conceito de média propiciando ligações de termos básicos do cotidiano com os termos científicos.

O grupo *Pássaro White* assim como o grupo *Girl's Power* não utilizou a *Est.*<sub>1</sub> para resolver a primeira questão 01 desta atividade, como proposta eles deveriam usar como referência para a resolução o (Quadro 2) elaborado no segundo encontro. Todavia, decidiram realizar uma nova entrevista como pode ser vista no diálogo a seguir:

*Pássaro White: 15 horas do grupo e 20 horas com pessoas entrevistadas de outros grupos.*

*Pesquisadora: Que estratégia vocês utilizaram para chegar a esse resultado?*

*Pássaro White: Então a gente perguntou de cada um o tempo médio que eles gastam e aí a gente somou todos os resultados e deu 15 horas e também entrevistamos mais cinco pessoas que usam de outros grupos por que nem todos do nosso grupo usavam esta rede social e as pessoas entrevistadas a gente somou e deu 20 horas.*

*Pesquisadora: Por que vocês colocaram esses resultados separados?*

*Pássaro White: Para separar o que era do grupo e que quem não era.*

Pode-se perceber que os alunos modificaram os dados, pois diferem do que foi observado no Quadro 2, possivelmente porque refizeram a pesquisa durante o intervalo entre o segundo e terceiro encontro. Considerando os dados apresentados na entrevista, os alunos utilizaram da estratégia de somar todos os valores dos tempos médios dos colegas, porém, sem dividir pela quantidade de pessoas, cometendo o erro *E*<sub>4</sub>. Apesar de este grupo cometer

este erro, observamos nas suas respostas as fases de ação, formulação e validação conforme Brousseau (2008).

Pensando nestas situações prosseguimos com os questionamentos para compreendermos o entendimento deste grupo sobre o termo de tempo médio.

*Pesquisadora: O que vocês entendem por tempo médio?*

*Pássaro White: É que dividi no meio.*

*Pesquisadora: Como assim?*

*Pássaro White: Como algo que está dividindo para mais e outro para menos.*

Neste diálogo, identificou-se que o grupo não entende o que é média, pois eles nos apresentam respostas aleatórias e a ideia de que a média seria a divisão de dois elementos o que caracteriza o  $E_1$ . No decorrer da entrevista um dos alunos do grupo Pássaro White nos traz algumas informações relevantes para compreendermos o entendimento deste grupo sobre média. Estas informações podem ser vistas no diálogo a seguir:

*Pássaro White: Professora (um dos componentes) eu disse que era para resolver igual como à média das nossas notas, mais a maioria decidiu que era pra somar tudo.*

*Pesquisadora: E como é que você faz para calcular a sua nota?*

*Pássaro White: (um dos componentes) Pega todos os trabalhos e a cada 10 pontos, é uma nota. Aí vemos quantas notas de 10 dá, somamos todas as provas e os trabalhos e dividimos pelas quantidades de notas de 10, o resultado é a minha nota que vai para o boletim, essa vai ser minha média.*

*Pesquisadora: E por que vocês não concordaram com a estratégia da colega?*

*Pássaro White: Porque pedia tempo médio, achamos que era algo diferente.*

Notamos neste diálogo houve um possível conflito de ideias entre eles, pois dentro deste grupo havia um aluno que entendia o conceito de média e como calcular este conceito, porém os demais colegas não concordaram com a sua estratégia e seguiram com uma estratégia errada por não relacionarem o termo tempo médio com o conceito de média. Eles compreendiam o que seria a média quando calculavam as suas médias escolares, mas não interligavam este conceito em uma situação diferente.

Neste momento, buscou-se auxiliá-los ao entendimento desses conceitos e associação de um termo básico do cotidiano como o científico através da fase de institucionalização como propõe Brousseau (2008) foi possível propiciar a este grupo as estratégias adequadas e invalidar as que os mesmos utilizavam de maneira errada.

O grupo *Stars* não fez uso da  $Est._1$  e utilizou uma estratégia similar a do grupo *Pássaro White*, referente à soma de todos os resultados que estavam na tabela X1, mas não faz a divisão desta soma pelos números de entrevistados apresentando o  $E_4$ , como pode ser visto nas falas deste diálogo:

*Stars: Nós colocamos 17 horas.*

*Pesquisadora: Qual a estratégia que vocês utilizaram para chegar a esse resultado?*  
*Stars: Fazendo a junção do horário de cada um, pegamos o horário de cada um e fizemos a junção matemática e deu esse resultado.*

Neste diálogo, o grupo explica que fizeram uma soma dos resultados individuais que os mesmos chamam de junção, percebemos neste momento ao nos fornecer tais respostas percorrem as fases de ação e formulação propostas por Brousseau (2008). Questionou-se o porquê desta estratégia de somar todos os resultados e como eles haviam compreendido a questão do termo médio como pode ser observado nas falas do diálogo a seguir:

*Pesquisadora: Por que vocês somaram os horários de cada um?*  
*Stars: Porque como a pergunta queria o tempo médio do grupo, resolvemos somar todos os tempos médios, pois eles eram já a média de todo mundo. Então era só somar tudo.*  
*Pesquisadora: O que vocês entendem por tempo médio?*  
*Stars: É um valor que representa um todo, ou seja, vamos dizer a resposta do grupo, um valor que fala por todos.*

Tal estratégia nos mostra que o grupo *Stars* interpreta os tempos médios de cada componente como seja uma média, à vista disso não compreendem que precisam encontrar as médias das médias para a resposta por isso eles somam todos esses tempos, mas não os divide pelo número de entrevistados. Percebemos nas falas deste grupo o momento a fase de validação e devolução proposta por Brousseau (2008) quando explicam e justificam as suas estratégias de resolução procurando solucionar o problema em questão.

Enquanto que no grupo *Os anônimos* utilizaram uma estratégia similar ao grupo *Girl's power* que foi a estratégia de mínimo e máximo. Entenderam que todos os dados da entrevista eram as médias então relacionaram que a média do grupo estava dentro deste intervalo, não compreendendo que média é um valor pontual. Isso não quer dizer que a média não esteja neste intervalo, porém é uma resposta com um intervalo muito amplo para o que queríamos. Como pode ser comprovado no trecho deste diálogo:

*Os anônimos: 1h e 30 minutos a 10 horas*  
*Pesquisadora: Como vocês chegaram a esse resultado?*  
*Os anônimos: Fizemos uma sequência e usamos como resposta o menor horário e o maior horário.*  
*Pesquisadora: Por que o menor e o maior horário como resposta?*  
*Os anônimos: Porque entendemos que o tempo médio é isso, é o que nós usamos, e isso varia dentro disso.*

Mediante este diálogo percebemos que segundo Brousseau (2008) o grupo percorreu a fase da ação e da formulação quando nos apresenta as suas respostas. Como também nos esclarece o seu entendimento a respeito do termo tempo médio, foi possível verificar que eles entendiam que este termo estava condicionado ao um intervalo de tempo que podia variar de

acordo com o uso desta rede social, pois através da fase de validação foi possível fazer essa verificação nas falas a seguir:

*Pesquisadora: E os outros horários por vocês não usaram?*

*Os anônimos: Nós usamos eles estão aí no meio desse resultado*

*Pesquisadora: E o que vocês entendem por tempo médio?*

*Os anônimos: Que seria mais ou menos um tempo que a gente fica usando a rede social.*

Observou-se então neste momento que este grupo entendeu que todos os tempos médios individuais já eram uma média e que o intervalo entre as médias seria o resultado para o grupo. Entretanto, durante a fase de institucionalização conforme Brousseau (2008) eles conseguiram compreender e associar o termo de tempo médio com o conceito de média aritmética e foi nesta fase que validamos as estratégias utilizadas por eles de maneira adequadas a situação em questão e desconsideramos as que não eram necessárias. Salientamos que houve devolução (BROUSSEAU, 2008), uma vez que tentaram novamente resolver a atividade.

Conforme mencionado na análise a priori para responder a questão 02 da situação problema os grupos poderiam utilizar as estratégias *Est.2*, *Est.3* e *Est.4* dependendo da situação da sequência, pois se a sequência dos dados fosse par poderiam utilizar a *Est.2* e *Est.3* em conjunto, mas se a sequência fosse ímpar poderiam utilizar a *Est.2* e *Est.4* também em conjunto.

Dando continuidade à análise a posteriori o grupo *Girl's Power* não utiliza nenhuma das estratégias propostas na análise a priori, continuaram com a mesma estratégia da resolução da média na primeira questão, ao usarem o intervalo de mínimo e máximo para o tempo mediano, como pode ser verificado no diálogo abaixo:

*Girl's Power: De 2 horas a 5 horas por dia.*

*Pesquisadora: como vocês chegaram a esse resultado?*

*Girl's Power: a gente fez uma comparação, como só algumas pessoas que usavam, a gente pegou o menor tempo de uso e o maior tempo de uso, aí o grupo concordou que esse seria o resultado.*

*Pesquisadora: O que vocês compararam?*

*Girl's Power: Os valores dos horários medianos de cada um de nós.*

Porém de acordo com os dados do (Quadro 3) percebeu-se que há um erro dessa ideia de intervalo de mínimo e máximo, pois eles não percebem que o dado mínimo é de 30 minutos, talvez por estar em outra unidade de medida de tempo. Observamos que neste diálogo este grupo vivenciou as fases da ação e da formulação, com base em Brousseau (1996, 2008), no momento em que nos expõe as suas respostas.

Observou-se que na compreensão do que seria o tempo mediano o grupo estava confuso quanto ao que seria este termo mediano e como iriam relaciona-lo com a pergunta em questão. Quando questionamos como procederam com esta tal estratégia de intervalo de mínimo e máximo, eles justificam que fizeram uma comparação com os dados de todos os componentes do grupo, porém entendemos que não houve clareza em suas afirmações configurando que este grupo não percorre neste momento a fase de validação conforme Brousseau (2008), pois o mesmo não utilizou uma linguagem matemática adequada à situação proposta.

Então, continuamos com os questionamentos objetivando entender como os alunos deste grupo procederam na organização dos dados em sequência.

*Pesquisadora: Vocês fizeram uma sequência desses valores?*

*Girl's Power: Sim, fizemos.*

*Pesquisadora: Essa sequência estava em ordem crescente ou decrescente?*

*Girl's Power: Não estava em nenhuma dessas, colocamos na ordem da resposta do colega.*

Mediante este diálogo, identificamos que este grupo não havia realmente entendido que o termo de tempo mediano estava associado ao conceito de mediana, e ao momento que questionamos sobre a ordem da sequência eles ainda não recordo sobre a mediana, ao não organizar estes dados em ordem crescente ou decrescente o grupo faz uso do  $E_5$ .

À vista disso, neste momento instigamos a refletir no que seria este conceito de tempo mediano, oportunizando-os a percorrer a fase de institucionalização como sugere Brousseau (2008). Destacamos que após a institucionalização houve a devolução do problema, em virtude que o grupo visualizou onde erraram e buscaram solucionar a atividade percorrendo novamente as fases de ação, formulação e validação como proposto por Brousseau (1986, 2008).

O grupo Pássaro White assim como o grupo *Girl's Power* não utilizaram as estratégias prevista na análise a priori que poderiam ser usadas em conjunto das quais são: *Est.2* e *Est.3* ou *Est.2* e *Est.4*. Entretanto, para responder qual seria o tempo mediando os alunos do grupo Pássaro White consideram os dados do primeiro banco de dados situados no (Quadro 2), assim como também utilizaram os dados atualizados com alunos de fora do grupo dispostos no (Quadro 3).

Questionados o porquê desta estratégia, argumentaram que eles fizeram isso por que perceberam que o banco de dados do grupo possuía uma pequena amostra. Desta forma, percebemos que a estratégia de aumenta a amostragem foi adequada a situação proposta, mas

realizaram alguns erros dos quais são: Estratificaram os dados ao separar o tempo mediano do que seria do grupo e dos alunos de fora do grupo, como pode ser visto nas falas a seguir:

*Pássaro White: 3 horas do grupo e 10 horas das pessoas entrevistadas de outros grupos.*

*Pesquisadora: Por que esses resultados?*

*Pássaro White: Porque como nem todos do nosso grupo não usavam só duas pessoas, então no caso deu 3 horas e as pessoas entrevistadas de outros grupos deu 10 horas.*

Compreendemos que ao responderem o tempo mediano do grupo como 3 horas por dia eles erram por não entenderam que a mediana seria de 4 horas, pois a sequência tem um número par de elementos e quanto o tempo médio dos alunos fora do grupo eles compreendem que a sequência é ímpar e utilizam a  $Est_3$  para resolver a questão, porém eles evidenciam o  $E_5$ , quando não ordenam os dados em ordem crescente ou decrescente. Diante do trecho do diálogo acima, identificamos que este grupo evidencia neste momento as fases de ação e formulação segundo Brousseau (2008), ao nos comunicar as suas respostas e qual o método utilizou para solucioná-la.

Objetivando entender como o grupo chegou a estes resultados e a compreensão do termo tempo mediano, continuamos com os questionamentos.

*Pesquisadora: Como vocês chegaram a esse resultado?*

*Pássaro White: Bom... A gente não entendeu bem o que seria tempo mediano então escolhemos um valor dos horários.*

*Pesquisadora: Vocês não entenderam o que seria o tempo mediano?*

*Pássaro White: Não. Oh a gente sabe que tem que pegar o ponto do meio, mas não sabíamos como fazer isso com todos esses valores.*

Entendemos que eles neste momento estão confusos por que eles percebem que o termo de tempo mediano está associado com um valor que está localizado no centro de uma sequência, porém eles não compreendem o que fazer com todos os valores da amostra. Neste instante, optamos por realizar a fase de institucionalização como propõe Brousseau (2008), pois buscamos validar as estratégias utilizadas de forma errada por este grupo adequando-as de maneira correta e invalidando as desnecessárias.

Desse modo, compreendemos que nesta fase foi possível propiciar aos alunos o sentido o significado do que seria o tempo mediano e a associação com o conceito de mediana. Após esta fase houve a devolução da atividade ao tentarem solucionar o problema em questão.

O grupo *Stars* usa como estratégia a soma de todos os dados dispostos no (Quadro 3), apontando para o  $E_6$ . Mediante os questionamentos a respeito desta estratégia foi possível

entender o método utilizado para a solução desta atividade, que pode ser verificado nas falas do diálogo a seguir:

*Stars: 18 horas por dia.*

*Pesquisadora: Por que esse resultado?*

*Stars: Nós colocamos então 18 horas, por que há sempre uma variação podendo ser mais ou podendo ser menos.*

*Pesquisadora: Como vocês fizeram para chegar a esse resultado?*

*Stars: Somamos todos os horários e deu 18 horas por dia.*

*Pesquisadora: Por que vocês somaram?*

*Stars: Nós entendemos que tempo mediano é a mesma coisa que tempo médio, então fizemos uma sequência com esses horários e somamos tudo.*

*Pesquisadora: Está sequência que vocês fizeram estava em ordem crescente ou decrescente?*

*Stars: Nenhuma.... Uhn agora que a senhora falou da sequência lembrei esse tempo médio tem alguma coisa com mediana?*

*Pesquisadora: O que você acha?*

*Stars: Acho que sim, por que na mediana é que tem que organizar a sequência na ordem crescente ou decrescente e achar o ponto médio.*

*Pesquisadora: E o que significa esse ponto médio?*

*Stars: A mediana.*

Neste diálogo, percebeu-se que o grupo além de usar a estratégia de soma de todos os resultados para tempo mediano eles justificam que a tal estratégia para este resultado de soma poderia varia para mais ou para menos de 18, ou seja, eles não entenderam o que seria tempo mediano, podemos observar isto nas falas do diálogo acima quando nos relatam que o tempo médio e o tempo mediano seriam o mesmo conceito e que antes de efetuarem a soma eles organizam os dados em uma sequência.

Continuamos com os questionamentos visando instigar o entendimento deste grupo com o termo mediano levando-os a visualizar a associação deste termo com o conceito de mediana. Percebemos que ao argumentamos sobre a organização da sequência destes horários, neste momento eles recordam do conceito de mediana e também fazem a associação com termo de mediano, ou seja, fazem a transposição de um termo básico do cotidiano com um conceito científico, mobilizando assim o nível cultural e o nível funcional do letramento estatístico proposto por Shamos (1995, apud GAL, 2002).

Compreendemos também que mediante o diálogo acima este grupo vivenciou as fases de ação, formulação e validação de acordo com Brousseau (2008) no momento em que argumentam sobre as suas respostas. Entendemos que este momento de questionamentos seja a institucionalização onde buscamos validar as estratégias utilizadas pelo grupo de forma errônea e as adequamos de forma correta na busca da solução do problema em questão, como pode ser visto no trecho do diálogo a seguir:

*Pesquisadora: E agora o que vocês podem-me dizer sobre esse resultado de 18 horas?*

*Stars: Que fizemos errado.*

*Pesquisadora: Por que vocês acham que está errado?*

*Stars: Porque se colocamos na ordem vamos dizer crescente teremos como tempo mediano 2 horas por dia.*

*Pesquisadora: Por que 2 horas?*

*Stars: Porque o número do meio da sequência é 2.*

Observamos então que houve a fase de devolução como propõe Brousseau (2008) quando os alunos buscam solucionar a atividade.

O grupo *Os anônimos* utilizaram como estratégia a soma de todos os horários de tempo mediano e dividiram por dois, como os demais grupos aqui estudados este grupo também não faz uso das estratégias previstas na análise a priori. Desta forma, observamos que este grupo realiza de acordo os dados organizados no (Quadro 3) dentro desta estratégia de forma correta, porém não resolve o problema proposto, configurando assim um erro previsto na resolução da primeira questão sobre tempo médio qual seja o  $E_1$ . Como pode ser verificado no trecho do diálogo abaixo:

*Os anônimos: 17 horas*

*Pesquisadora: Por que esse resultado?*

*Os anônimos: Porque geralmente nós usamos à noite, aí ficamos às vezes até 6 horas da manhã.*

*Pesquisadora: Mas essa resposta é do grupo?*

*Os anônimos: sim, nós discutimos entre nós e concordamos que todos têm esse costume de acessar o facebook a noite e muitas das vezes não temos noção do horário e quando vamos ver já é muito tarde.*

*Pesquisadora: e como vocês diferenciaram tempo médio de tempo mediano?*

*Os anônimos: Nós não entendemos muito bem não, mas achamos que o tempo mediano é a metade do tempo médio.*

*Pesquisadora: E como vocês fizeram para chegar a esse resultado de 17 horas?*

*Os anônimos: Somamos todos os horários e dividimos por dois.*

Entendemos que mediante as suas respostas e argumentos este grupo percorreu as fases de ação e formulação conforme Brousseau (2008). Além disso, observamos que mesmo não compreendendo os termos de tempo médio e mediana eles buscavam a cada instante solucionar o problema o que nos evidencia a fase de devolução como propõe Brousseau (2008). Buscando entender o procedimento desta tal estratégia continuamos com a entrevista conforme as falas no diálogo abaixo, desta vez indagando sobre a sequência dos horários utilizados para esta solução.

*Pesquisadora: Todos estes valores estavam em uma sequência crescente ou decrescente?*

*Os anônimos: Estavam na ordem aleatória.*

*Pesquisadora: Está ordem aleatória pode interferir no resultado.*

*Os anônimos: Não de forma alguma.*

Consideramos então que não houve uma conexão de um termo básico do cotidiano com um conceito científico desta forma percebemos que este grupo não mobiliza o nível

funcional do letramento estatístico proposto por Shamos (1995, apud GAL, 2002), porém mobilizam o nível cultural do letramento estatístico como propõe Shamos (1995, apud GAL, 2002) ao entender e interpretar os dados organizados no (Quadro 3).

Para responder a terceira questão desta atividade os grupos poderiam utilizar as *Est.*<sub>5</sub> e *Est.*<sub>6</sub>. Assim os grupos *Girl's Power*, *Pássaro White* e o *Os anônimos* conseguiram identificar corretamente o valor modal ao utilizar a *Est.*<sub>5</sub> em que responderam que a rede social de maior frequência representava a moda. Já o grupo *Stars*, utilizando a *Est.*<sub>6</sub>, ao estipular sua resposta em forma de ranking das redes sociais mais utilizadas pelo seu grupo, obteve a seguinte resposta:

*Stars: Whatsapp, facebook e Youtube.*

*Pesquisadora: Como vocês chegaram a essa resposta?*

*Stars: Bom, de acordo com os dados do nosso grupo são essas três a mais utilizada.*

Mediante a justificativa da resposta deste grupo observamos que os mesmos estão vivenciando a fase de ação segundo Brousseau (2008), ao realizarem este procedimento inicial encontram-se empenhados na busca de uma solução para a atividade proposta.

Percebemos que de acordo com os dados organizados no (Quadro 4), o grupo *Stars* organiza o ranking de forma errada, pois a rede social Facebook surge apenas uma vez na preferência entre as outras redes sociais que tem maior frequência. Porém, no decorrer dos questionamentos eles percebem que fizeram algo errado, então procuramos neste momento entender por meio das suas justificativas sobre as suas percepções em torno da estratégia que utilizaram para a resolução desta questão.

Desta forma, continuamos com a entrevista objetivando tal entendimento destas percepções conforme descrito no trecho deste diálogo conduzindo-os a fase de institucionalização.

*Pesquisadora: Quais destas redes sociais foram a que mais apareceu nos dados de vocês?*

*Stars: Whatsapp.*

*Pesquisadora: E o que isto quer dizer?*

*Stars: Que todos preferem o Whatsapp, olha o Whatsapp apareceu 3 vezes, o Youtube 2 vezes, o Facebook 1 vez e o Instagram 2 vezes... Uhn tem uma coisa errada aí.*

*Pesquisadora: O que vocês acham que está errado?*

*Stars: O Facebook, por que ele aparece só 1 vez e deveria ser o Instagram, mas não tem problema por que a resposta não é ele.*

*Pesquisadora: Então qual seria a resposta?*

*Stars: Whatsapp é o que repete mais vezes.*

*Pesquisadora: E o que seria essa rede social nas medidas de posição?*

*Stars: A moda.*

Compreendemos então que o grupo *Stars* encontrava-se envolvido com a resolução do problema, caracterizando assim que os mesmos estavam vivenciando os momentos de formulação, validação e devolução (BROUSSEAU, 2008). Desta forma, todos os grupos percorreram as fases de resolução do problema e conseguiram mobilizar o conhecimento sobre valor modal.

#### 4.5 Quarto encontro

Este encontro foi constituído por uma atividade composta de quatro perguntas que teve por objetivo avaliar a mobilização do letramento estatístico proposto por Shamos (1995) para o nível científico cultural e o nível científico funcional.

##### 4.5.1 Análise a priori do segundo problema

Está foi à atividade apresentada para os alunos neste encontro.

*Pesquise com os seus colegas sobre o tema Jogos móveis e responda as seguintes questões:*

- 1- *Qual o jogo mais conhecido no momento?*
- 2- *Qual a plataforma deste jogo?*
- 3- *Qual o tempo médio que você e os seus colegas gastam com este jogo por dia?*
- 4- *Qual o tempo mediano que você e os seus colegas gastam com este jogo por dia?*

Para responder estas questões os grupos podem a vir fazer uso das estratégias *Est.*<sub>1</sub>, *Est.*<sub>2</sub>, *Est.*<sub>3</sub> e *Est.*<sub>4</sub> descritas no terceiro encontro, ao fazerem uso destas estratégias os alunos podem evidenciar os mesmos erros pertinentes a cada uma delas. Além destas, esperamos que cada grupo, após a entrevista com os seus colegas sobre o tema proposto, venha organizar os dados desta entrevista em um banco de dados.

##### 4.5.2 Experimentação

Esse encontro aconteceu no dia 19 de novembro de 2019, das 15:55h às 16:45h, estavam presentes os vinte e nove alunos que participaram do encontro anterior e continuaram distribuídos em grupos como nas outras atividades. Para este encontro apresentamos uma atividade envolvendo jogos móveis, foi entregue para cada grupo uma folha com as questões impressas. As questões desta atividade foram às mesmas para todos os grupos.

Quando as questões foram solucionadas, cada grupo apresentou para os demais como resolveram a atividades e quais as estratégias utilizaram para tal resultado. Em seguida, cada grupo foi retirado da sala um após o outro para a realização das entrevistas onde foram

questionados sobre as suas respostas, objetivando observar se ocorreu a mobilização do letramento estatístico proposto por Shamos (1995) no nível científico cultural e no nível científico funcional.

Este encontro foi desenvolvido pelos alunos em situações adidáticas, na qual ocorreu além da ação, formulação também houve a devolução do problema à medida que os alunos buscavam solucionar o problema em questão.

#### 4.5.3 Análise a posteriori do segundo problema

A primeira e a segunda questão da atividade proposta estavam relacionadas ao conceito de moda, a terceira e a quarta questão relacionavam os conceitos de média e mediana respectivamente. Na análise a priori deste encontro uma das estratégias eram que cada grupo construísse de forma autônoma um banco de dados com as respostas da entrevista realizada com os seus colegas e diante deste banco responder a atividade proposta, entretanto, os grupos não fazem uso desta estratégia e respondem diretamente na folha impressa.

Dentro deste contexto foi difícil verificar se a moda estaria correta para cada grupo, mas ao serem questionados sobre as respostas todos os grupos argumentam que a moda estava relacionada à frequência de cada jogo e a plataforma dos mesmos e que realizaram os cálculos mentalmente e que não viram a necessidade de construir um banco de dados.

Mediante o que foi exposto entendemos que todos os grupos neste momento percorrem as fases de ação, formulação, validação e devolução como propõe Brousseau (2008), visto que estavam envolvidos em solucionar a atividade em questão.

No Quadro 5 podemos observar as respostas para as questões que envolvem o conceito de moda, média e mediana para cada grupo.

Quadro 5: Respostas dos respectivos grupos ao quesito moda, média e mediana

<b>Grupo</b>	<b>Girl's Power</b>	<b>Pássaro White</b>	<b>Stars</b>	<b>Os anônimos</b>
<b>1 - Qual o jogo mais conhecido do momento?</b>	Pubg	Free Fire	Free Fire	Free Fire
<b>2 - Qual a plataforma deste jogo?</b>	Mobile	Smartphone	Mobile	Android
<b>3- Qual o tempo médio que você e os seus colegas gastam com este jogo por dia?</b>	12 horas	2,1 horas	2,3 horas	4,5 horas
<b>4- Qual o tempo mediano que você e os seus colegas</b>	6 horas	1 hora	2 horas	32 horas

<b>gastam com este jogo por dia?</b>				
--------------------------------------	--	--	--	--

É possível observar pelo quadro acima que três grupos obtiveram a mesma resposta somente para a primeira pergunta, somente o grupo *Girl's Power* atribuiu uma resposta diferente, salientamos aqui que este dado foi de um único componente deste grupo, pois os outros não responderam por não jogarem nenhum tipo de jogo. Desta forma, não analisaremos este grupo para as questões de média e mediana por não ter dados suficientes para análise destes conteúdos, acreditamos que se houvesse a participação de todos os alunos a resposta poderia ser diferente.

Na segunda pergunta, observou-se que as respostas foram diferentes na forma da escrita, mas todas com o mesmo significado que é o uso do celular como meio para estes jogos. À vista disto, percebemos que todos os grupos mobilizam o letramento estatístico como propõe Shamos (1995) para o conceito de moda, pois já havíamos percebido isto no terceiro encontro e conseguimos avaliar no quarto encontro que eles não têm dificuldades com este conceito oportunizando a mobilização do letramento estatístico.

Como previmos na análise a priori para responder a terceira questão os grupos deveriam fazer uso da *Est.1* para o cálculo da média. Como citado anteriormente não analisaremos o grupo *Girl's Power*, os grupos *Stars*, *Pássaro White* e *Os anônimos* fizeram uso da mesma estratégia à *Est.1* para o cálculo da média, como eles utilizaram da mesma estratégia optamos por apresentar as análises de um dos grupos, a saber, o grupo *Pássaro White*.

De acordo com o Quadro 5 este grupo respondeu que gasta em média 2 horas e 10 minutos jogando Free Fire, para compreendermos este resultado, decidimos questioná-los a respeito deste valor.

*Pesquisadora: Como vocês chegaram a esse resultado? Qual foi a estratégia que vocês utilizaram?*

*Pássaro White: Eram 8 participantes, nós pegamos a quantidade de horas de cada um, somamos e dividimos pela quantidade de participantes.*

Diante da justificativa do grupo, percebemos que eles fazem uso da *Est.1*, onde eles somam todos os tempos médios e os dividem pela quantidade de participantes realizando corretamente o cálculo da média. Desta forma, entendemos que os alunos neste momento percorrem as fases de ação e formulação proposta por Brousseau (2008) ao dá uma resposta imediata diante de um problema e justificá-la utilizando métodos matemáticos.

Para responder a quarta pergunta os grupos poderiam utilizar as estratégias *Est.*<sub>2</sub>, *Est.*<sub>3</sub> e *Est.*<sub>4</sub>, podendo também cometer os erros pertinentes a cada uma destas estratégias.

O grupo *Pássaro White* faz uso da *Est.*<sub>2</sub> e *Est.*<sub>3</sub> para resolver esta questão, eles estipulam como resposta 1 hora como o tempo mediano que o grupo utiliza para o jogo em questão. Desta maneira, buscando entender este resultado continuamos com os questionamentos como pode ser visto no diálogo a seguir:

*Pesquisadora: Qual a estratégia de vocês para chegarem a esta resposta?*

*Pássaro White: A gente fez da mesma forma do tempo médio, pegamos todas as quantidades de horas da cada um, e para tempo mediano pegamos a quantidade de horas do centro, como são oito números, pegamos os dois números do centro e dividimos por dois.*

Observamos que mediante este diálogo eles realmente fazem uso das estratégias previstas, mas ao continuarmos com os questionamentos sobre qual o entendimento do grupo a respeito de tempo mediano percebemos que os mesmos fazem uso do  $E_5$ , quando não ordenam a sequência de valores medianos de acordo com a *Est.*<sub>2</sub>.

*Pesquisadora: O que vocês entendem por tempo mediano?*

*Pássaro White: Que pode ser o valor médio de conjunto de dados, por exemplo quando pegamos a nossa sequência de quantidade de horas, nós pegamos os números do meio e tiramos a média deles. E que essa sequência tem que está na ordem crescente ou decrescente.*

*Pesquisadora: Está sequência de jogo de cada um dos componentes está de acordo com o que vocês descreveram?*

*Pássaro White: Não*

*Pesquisadora: Por que não está de acordo?*

*Pássaro White: Porque está errada*

*Pesquisadora: Como assim está errada?*

*Pássaro White: Porque a sequência está aleatória.*

No tocante deste diálogo, compreendermos que o grupo tem entendimento do conceito de mediana, mas o utilizaram de maneira errada, neste momento percebemos que durante esta fase que consideramos como sendo a da institucionalização, os alunos percorrem as fases de validação e devolução como propõe Brousseau (2008), visto que eles percebem onde cometeram o erro e buscam solucionar a atividade proposta.

Ao articularem tais conhecimentos nas falas do diálogo acima, observamos que o grupo *Pássaro White* mobiliza o nível cultural e o nível funcional do letramento estatístico proposto por Shamos (1995), visto que os mesmos conseguem entender, compreender e comunicar-se com a informação utilizando conceitos científicos.

Para compreendermos se este grupo mobilizaria o nível funcional de acordo com Shamos (1995), seguimos com os questionamentos, porém desta vez com relação ao tempo médio proposto na terceira questão.

*Pesquisadora: Qual a sua opinião sobre o tempo que as pessoas gastam com esse jogo?*

*Pássaro White: Depende do tempo que as pessoas têm para jogar.*

*Pesquisadora: E com relação ao seu tempo de 2,1 horas de jogo qual a sua opinião? Ele te ajuda em algo, te favorece ou te atrapalhar de alguma forma?*

*Pássaro White: Ah 2 horas é o que a gente tira para o lazer, é um tempo médio, por que tem gente que meio viciado e joga por várias horas, então esse tempo tá bom. Ele nós ajuda como passar tempo, nós distrair.*

Entendemos que ao discutir o tempo de 2 horas e 10 minutos os alunos deste grupo relacionam este resultado à realidade do cotidiano, ou seja, é possível perceber que os mesmos estão mobilizando o nível funcional do letramento estatístico.

O grupo *Stars* também faz uso das *Est.*<sub>2</sub> e *Est.*<sub>3</sub> para resolver a atividade sobre tempo mediano, mas diferente do grupo *Pássaro White* os alunos deste grupo utilizam as estratégias adequadamente para o cálculo da mediana, consoante as falas deste diálogo:

*Pesquisadora: Qual é o tempo mediano que você e os seus colegas gastam com este jogo por dia?*

*Stars: 2 horas*

*Pesquisadora: Como vocês chegaram a este resultado?*

*Stars: Nós conversamos sobre o que fazer, depois pegamos os horários e colocamos do menor horário para o maior horário ai pegamos os valores do meio desses horários tiramos a média e deu esse resultado.*

De acordo com o diálogo percebemos que eles organizam os dados em ordem crescente objetivando encontrar a mediana e a encontram de maneira correta. Neste momento percebemos que eles percorrem as fases de ação, formulação, validação e devolução como propõe Brousseau (2008), visto que estavam empenhados em encontrar uma solução para a atividade proposta.

Observamos que eles compreenderam e relacionaram o termo usual do cotidiano com um conceito científico desta forma entendemos que o grupo mobiliza o nível cultural do letramento estatístico proposto por Shamos (1995) ao realizar esta transposição didática. Ressaltamos que continuamos com a entrevista com os alunos deste grupo visando avaliar a mobilização do nível funcional e o nível científico, porém observamos que não houve a mobilização dos mesmos para esta atividade.

O grupo *Os anônimos* não utilizam as estratégias previstas na análise a priori e utilizam como estratégia à soma dos tempos medianos de cada componente respondidos em suas entrevistas, consoante as falas do seguinte diálogo buscamos o entendimento para tal estratégia:

*Pesquisadora: Qual é o tempo mediano que você e os seus colegas gastam com este jogo por dia?*

*Os anônimos: 32 horas*

*Pesquisadora: Como vocês chegaram a esse resultado de 32 horas de tempo mediano?*

*Os anônimos: Nós somamos os resultados das pessoas que jogam.*

Consoante, à justificativa constatamos que este grupo não teve entendimento do que seria o tempo mediano, sendo que os mesmos foram oportunizados com estes mesmos conceitos na institucionalização do terceiro encontro, onde percebemos que havia tido compreensão da relação entre o termo mediano com o conceito de mediana. Entretanto, ao mudar o tema das atividades os mesmos não conseguem fazer esta relação e cometem o mesmo erro de somar todos os resultados.

Dentro deste contexto, buscamos realizar a institucionalização como propõe Brousseau (2008), visando desconsiderar as estratégias usadas de forma errada e oportunizando-os à compreensão destes conceitos realizando a transposição didática em qualquer área de estudo. Frisamos que houve devolução e validação (BROUSSEAU, 2008) desta atividade, visto que os alunos buscaram solucionar a atividade em questão.

Pretendendo avaliar a mobilização dos níveis do letramento estatísticos proposto por Shamos (1995), continuamos com os questionamentos a cerca da questão sobre o tempo médio:

*Pesquisadora: E com relação ao tempo médio de 4,5 horas de jogo qual a sua opinião? Ele te ajuda em algo, te favorece ou te atrapalhar de alguma forma?*

*Os anônimos: Pode atrapalhar.*

*Pesquisadora: Por que pode atrapalhar?*

*Os anônimos: Porque pode nos tirar a concentração nos estudos, e como jogamos muito perdemos sono e ficamos cansados.*

*Pesquisadora: A tendência desses jogos deve aumentar ou diminuir? Qual a sua opinião sobre isso?*

*Os anônimos: É aumentar, muito mais.*

*Pesquisadora: Por que tende a aumentar?*

*Os anônimos: Porque, por exemplo: no nosso grupo as pessoas que não jogam, e por que não tem celular, mas se elas tivessem jogavam, então quanto mais pessoas comprarem celular mais irão jogar para se distrair.*

Acreditamos que pelo que foi exposto neste diálogo é possível perceber que os alunos deste grupo mobilizam o nível cultural e o nível funcional do letramento estatístico proposto por Shamos (1995), visto que os mesmos além de entender e compreender os dados, também conseguem comunicar-se frente às informações de maneira crítica e reflexiva.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa objetivamos compreender se as sequências didáticas mobilizaram o Letramento Estatístico de alunos do ensino médio através de práticas contextualizadas à tecnologia. Como referencial teórico, utilizamos a Teoria das Situações Didáticas elaborada por Guy Brousseau (1996, 2008) e como referencial metodológico, adotamos a Engenharia Didática desenvolvida por Michèle Artigue (1996).

Foi possível identificar as estratégias e dificuldades apresentadas pelos alunos durante as práticas de sequências didáticas. Na primeira atividade, a maioria dos grupos de alunos utilizou a estratégia de apenas somar todos os dados para determinar a média, ocorrendo em um erro e dificuldade em interpretar este valor estatístico. Já na segunda atividade, todos os grupos de alunos conseguiram calcular a média de modo correto, em consequência da fase de institucionalização da sequência didática.

Ficou evidente a mobilização do letramento estatístico ao nível cultural quando os grupos de alunos assimilaram a média como o cálculo presente em seus boletins escolares. A mobilização do nível funcional foi identificada no momento em que os alunos conseguiram calcular corretamente o valor da média com base nos dados obtidos durante a atividade proposta, assim como quando discutiam quais dados deveriam ser considerados para o cálculo.

No cálculo da mediana, todos os grupos de alunos tiveram dificuldade em identificar e interpretar esta medida descritiva. Muitos alunos confundem o valor da mediana com a média, e não fazem distinção entre ambas, o que demonstra uma deficiência inicial em mobilizar o letramento estatístico em nível cultural. Os alunos também apresentaram dificuldade em utilizar a estratégia de ordenamento para a determinação da mediana, ou seja, dificuldades em mobilizar o letramento estatístico em nível funcional.

Ainda em relação ao cálculo da mediana, na segunda atividade proposta, foi possível identificar dificuldades que os grupos de alunos continuavam tendo para calcular, determinar e interpretar a mediana. Mesmo assim, houve avanço no uso das estratégias para a resolução do problema, pois alguns grupos de alunos passaram a usar a estratégia de ordenamento em decorrência da fase de institucionalização da primeira atividade.

Para determinação da moda, os grupos de alunos não apresentaram dificuldades, porém, vale ressaltar que o termo “moda” não foi diretamente utilizado na atividade. Desde a primeira atividade os alunos utilizaram uma estratégia de ranqueamento para a determinação da moda. Isto demonstra que os alunos mobilizaram o nível cultural ao assimilar

conhecimentos de suas experiências pessoais com a atividade proposta, e também mobilizaram o nível funcional ao conseguirem determinar a moda.

Desta forma, podemos dizer que o uso das sequências didáticas foi positivo para a mobilização do letramento estatístico no cálculo e determinação das medidas descritivas de média, mediana e moda contextualizadas ao tema tecnologia.

Assim, recomendamos o uso das sequências didáticas na abordagem dos conteúdos de estatística na disciplina de matemática no ensino médio. Encorajamos, também, o uso das sequências didáticas como metodologia de ensino nas diversas áreas da interdisciplinaridade. Consideramos importante a contextualização das práticas de ensino com temas de relevância do cotidiano dos alunos.

## 6 REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. R. A. **Atividade para o estudo das Medidas de Tendência Central**: uma proposta com o apoio do GeoGebra. 2018. 145 f.: il. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudo Pós-Graduados em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2018.

ARTIGUE, M. Engenharia Didática. In: BRUN, Jean. (Org.) **Didáctica das matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, p. 193-217, 1996.

BATANERO, C. **Didáctica de la Estadística**. Granada: Servicio de Reprografía de la Facultad de Ciencias. Universidad de Granada, 2001. Disponível em: <<http://www.ugr.es/~batanero/proyecto.html>>. Acesso em: abr de 2018.

BATANERO, C. **Educación Estadística en la matemática escolar**: retos para la enseñanza y la formación del profesor (documento de discusión). Revista Iberoamericana de Educación Matemática, Santa Cruz de Tenerife, n. 8, p. 63-75, dic., 2006.

BATANERO, C. **Didáctica de la Estadística**. Granada: Grupo de Investigación em Educación Estadística, 2001, 219 p. Disponível em: <<http://www.uruguayeduca.edu.uy/Userfiles/P0001%5CFile%5C118didacticaestadistica.pdf>>. Acesso em: 27 mai. 2018.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº 9394, 20 de dezembro de 1996.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros curriculares nacionais – Matemática/ 1ª a 4ª séries**. Brasília: MEC/SEF– Secretária de Educação Fundamental, 1997.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros curriculares nacionais – Matemática/ 5ª a 8ª séries**. Brasília: MEC/SEF– Secretária de Educação Fundamental, 1998.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros curriculares nacionais Ensino médio**. Brasília: MEC, SETEC, 2000.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros curriculares nacionais Ensino médio**. Brasília: MEC, SETEC, 2002.

\_\_\_\_\_. **PCN+ Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC– Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002.

\_\_\_\_\_. **Subsídios para Diretrizes Curriculares Nacionais Específicas da Educação Básica**. Brasília: MEC/DCOCEB, 2009.

BRIGNOL, S. M. S. **Novas tecnologias de informação e comunicação nas relações de aprendizagem da estatística no ensino médio**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização). Faculdades Jorge Amado, Salvador - BA, 68f, 2004.

BROM, C.; PREUSS, M.; KLEMENT, D. Are educational computer micro-games engaging and effective for knowledge acquisition at high-schools? A quasi- experimental study. **Computers & Education**, 57(3), p.1971-1988. 2011.

BROUSSEAU, G. Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. **Recherches em didactique ds mathématiques**, v. 7, n. 2, p. 33-115, 1986.

\_\_\_\_\_. Fundamentos e Métodos da Didática da Matemática. In: BRUN, Jean. (Org.) **Didática das Matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. p. 35-113.

\_\_\_\_\_. **Introdução ao estudo da teoria das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino**. 1. ed. 1. impr. São Paulo: Ática, 2008.

CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. **Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

CAPRA, F. **O ponto de mutação: A Ciência, a Sociedade e a Cultura Emergente**. São Paulo: Cultrix, 25ª edição, 2005.

CASTELLS, M.; CARDOSO, G. **A Sociedade Rede em Portugal**, Porto, Campo das Letras, 2005.

CAZORLA, I., CASTRO, F. O papel da estatística na leitura do mundo: O letramento estatístico. **Publ. UEPG Humanit. Sci., Appl. Soc. Sci., Linguist., Lett. Arts**, Ponta Grossa, v.16, n. 1. p. 45-53. Jun, 2008.

CAZORLA, I.M.; UTSUMI, M.C. Reflexões sobre o ensino de estatística na educação básica. In: \_\_\_\_\_. **Do Tratamento da Informação ao Letramento Estatístico**. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y.; SILVA, C. B. Trajetória e Perspectivas da Educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT 12. In: **Estudos e Reflexões em Educação Estatística**. LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOU, S. A. (Org.). Campinas: Mercado de Letras, 2010.

COOPER, B. and DUNNE, M. **Assessing Children's Mathematical Knowledge** (Buckingham, Open University Press), 2000.

CRESPO, A. A. **Estatística Fácil**. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria á prática**. Campinas, SP: Papius, 1996, p. 17-28. Coleção Perspectivas em Educação Matemática.

DUARTE, F.; SOUZA, Q.; QUANDT, C. **O tempo das redes**. São Paulo: Perspectiva, 2008.

ELIAS, T. Principles for Mobile Learning. In: **International Review of Research in Open and Distance Learning**, 12(2), p.143-156. 2011.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática**. Autores Associados, 2012.

FREITAS, S de.; MAHARG, P. **Digital Games and Learning**. Continuum International Publishing Group. 2011.

FREITAS, J. L. M. de. Teoria das Situações Didáticas. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (Org.). **Educação Matemática: uma (nova) introdução**. 3. ed. revisada. 4. reimpr. São Paulo: EDUC, 2016. p. 77-111.

FRIOLANI, L. C. **O pensamento estocástico nos livros didáticos do ensino fundamental**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

GAL, I. **Adult's statistical literacy: meanings, components, responsibilities**. International Statistical Review, n. 70, 2002.

GÁLVEZ, G. A Didática da Matemática. In: PARRA, C.; SAIZ, I. **Didática da Matemática: reflexões psicopedagogias**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 26-34.

GITIRANA, V.; ANJOS, D.; GUIMARÃES, G.; MARQUES, M. Média Aritmética no Ensino Fundamental. In: LOPES, C. A. E; COUTINHO, C. Q. S; ALMOULOU, S. A. (Org.). **Estudos e Reflexões em Educação Estatística**. Campinas: Mercado de Letras, 2010. p. 105-123.

GAY, M. R. G. **O desenvolvimento do raciocínio estatístico nos livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia para Especialização). São Paulo: PUC/SP, 2008.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologia: o novo ritmo de informação**. 2 ed. Campinas: Papyrus, 2007.

LIBÂNIO, J. C. **Adeus Professor, adeus professora?** Novas exigências educacionais e profissão docente. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

LEVINE, D. M.; BERENSON, M. L.; STEPHAN, D. **Estatística: teoria e aplicações usando Microsoft Excel em Português**. Rio de Janeiro, LTC, 2000.

LOPES, C. E. **O Ensino da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a Formação dos Professores**. Caderno Cedes. Campinas, vol. 28, n.74, p. 57-73, jan./abr. 2008.

MACHADO, S. D. A. Engenharia Didática. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (Org.). **Educação Matemática: uma (nova) Introdução**. 3. ed. revisada. 4. reimpr. São Paulo: EDUC, 2016. p. 233-247.

MARTELETO, R. M. Análise de redes sociais: aplicação nos estudos de transferência da informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 30, n. 1, p. 71-81, jan./abr. 2001.

MARTINEZ, J. H. G. Novas tecnologias e o desafio da educação. In: TEDESCO, J.C. (org.). **Educação e Novas tecnologias**. São Paulo: Cortez/UNESCO, 2004.

MOORE, D. **New Pedagogy and New Content. The Case of Statistics**. International Statistical Review, 1997.

MORAN, J. M. Gestão inovadora da escola com tecnologias. In: VIEIRA, Alexandre (Org.). **Gestão educacional e tecnologia**. São Paulo: Avercamp, 2003. p. 151-164. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/gestao.htm>>. Acesso em: 26 jul. 2019.

MARTINS, G. A.; DONAIRE, D. **Princípios de estatística**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1987.

NOVAES, D. V. **A mobilização de conceitos estatísticos**: estudo exploratório com alunos de um curso de Tecnologia em Turismo. 2004. 127 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

\_\_\_\_\_. **Concepções de professores da Educação Básica sobre variabilidade estatística**. Doutorado em Educação Matemática - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 205p, 2011.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa - 3 Ed.; 2. reimp. - Belo Horizonte: Autêntica editora, 2018.

PEIXOTO, J.; ARAÚJO, C. H. S. Tecnologia e educação: algumas considerações sobre o discurso pedagógico contemporâneo. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 33, n. 118, p. 253-268, jan.-mar. 2012.

PINTO, R. D.; FERREIRA, L. F. **Ciência do comportamento e aprendizado através de jogos eletrônicos**. 2005 I Seminário Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação, 1.,2005 Salvador: GT2- Jogos Eletrônicos e Educação. Salvador, BA: UNEB, 2005. P. 1-14.

POZO, J. I. (Org.). **A solução de problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998.

RESENDE, L. P. **A formação docente e a sala de aula como espaço de criatividade**. Anuário da Produção Acadêmica Docente. Vol. III, n.4, 2009. São Paulo: Anhanguera Educacional S.A., 2010.

SCHNEIDER, J. C.; ANDREI, R. F. **Contribuições do ensino de estatística na formação cidadã do aluno da Educação Básica**. Curso de pós-graduação (lato sensu) em instrumentação estatística, 2014. Disponível em: <[http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2014/04/juliana\\_schneider.pdf](http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2014/04/juliana_schneider.pdf)>. Acesso em: 01 jul. 2018.

SEDLMEIER, P. **Improving Statistical reasoning: Theoretical models and practical implication**. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 1999.

SHAMOS, M. H. **The myth of scientific literacy**. New Brunswick: Rutgers University Press, 1995.

SILVA, M. O. P. da. **As Relações Didático-Pedagógicas no Ensino de Geometria com o Software Cabre Geometre**. Curitiba, 2008.

SILVA, B. A. **Contrato Didático**. – 3. ed. Revista Educação Matemática. – São Paulo: EDUC, 2008.

SILVA, T. A. A Abordagem da Estatística na Reorganização Curricular do Ensino Médio nas Escolas Públicas do Estado Ceará. **Revista Docentes**- Ceará 2017, ano 4, p. 46 - 55, junho/2017.

SOARES, M. **Letramento**: um tema em três gêneros. 2. ed., Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

STEEN, L. A. **The case for quantitative literacy**. Princeton: National Council on

Education and the Disciplines, 2001.

WALLMAN, K. Enhancing statistical literacy: Enriching our society. **Journal of the American Statistical Association**, v. 88, n. 421, p. 1-8, 1993.

WEISS, A. M. L.; CRUZ, M. R. L. M. da. **A Informática e os problemas escolares de aprendizagem**. 3. ed. Rio de Janeiro; DP&A, 2001.

## 7 ANEXOS

### 7.1 Carta de Anuência para autorização de pesquisa



UFAM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E  
HUMANIDADES (PPGECH).  
NÍVEL MESTRADO



#### CARTA DE ANUÊNCIA PARA AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA

Excelentíssimo Senhor  
José Edméé Brasil  
Coordenador Regional de Educação/SEDUC

Solicitamos autorização institucional para realização da pesquisa intitulada “LETRAMENTO ESTATÍSTICO POR MEIO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO MÉDIO EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE HUMAITÁ-AM”, a ser realizada com os alunos do Ensino Médio da rede Estadual de Ensino, pela discente do Mestrado em Ensino de Ciências e Humanidades - PPGECH, do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente – IEAA, **Maria do Rosário de Souza**, sob orientação do Prof. Dr. **Marcos André Braz Vaz** com os seguintes objetivos:

**Objetivo Geral:**

Compreender de que forma as sequências didáticas mobilizam o Letramento Estatístico de alunos do ensino médio das escolas estaduais do município de Humaitá/AM.

**Objetivos específicos:**

- Identificar as estratégias e dificuldades apresentadas por alunos de ensino médio da rede estadual do município de Humaitá-AM no ensino de estatística;
- Analisar a mobilização dos conhecimentos matemáticos por alunos do ensino médio através de situações problemas;
- Avaliar a mobilização do letramento estatístico para os conteúdos de média, moda e mediana.

Solicitamos autorização para a realização das sequências didáticas e observação *in loco* com os alunos participantes do Ensino médio da Escola Estadual Osvaldo Cruz com a 2ª série no período vespertino e, para que o nome dessa instituição possa constar no relatório final, bem como em futuras publicações em artigos científicos ou demais meios de comunicação científica. Ressaltamos que todos os dados coletados serão mantidos em absoluto sigilo, de acordo com a Resolução 466/12 da CONEP, que regulamenta e realização de pesquisa envolvendo seres humanos.

Salientamos também que tais dados serão utilizados tão somente para realização deste estudo. Na certeza de contarmos com a colaboração e empenho deste órgão, agradecemos antecipadamente a atenção, ficando à disposição para quaisquer esclarecimentos.

Humaitá, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

( ) Concordamos com a solicitação

( ) Não concordamos com a solicitação

\_\_\_\_\_  
José Edméé Brasil  
Coordenador Regional de Educação/SEDUC

## 7.2 Carta de Apresentação da Pesquisadora



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E  
HUMANIDADES (PPGECH),  
NÍVEL MESTRADO



### CARTA DE APRESENTAÇÃO DA PESQUISADORA

Prezado Senhor, José Edmee Brasil

Apresentamos a mestranda pesquisadora, Maria do Rosário de Souza, aluna devidamente matriculada no Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Humanidades - PPGECH, do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente – IEAA da Universidade Federal do Amazonas, que realizará a pesquisa intitulada “LETRAMENTO ESTATÍSTICO POR MEIO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO MÉDIO EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE HUMAITÁ- AM”, para que possa contar com vossa autorização para executar a coleta de dados na instituição representada por Vossa Senhoria.

A pesquisa tem como finalidade identificar por meio de sequências didáticas e da observação, a mobilização do letramento estatístico, associados à entrevista que será elaborada de acordo com cada sequência didática aplicada aos alunos.

Informamos que o caráter ético dessa pesquisa assegura o sigilo das informações coletadas mediante vossa autorização, garantindo a preservação da identidade e privacidade da instituição e dos sujeitos observados e entrevistados, bem como o retorno dos resultados da pesquisa aos sujeitos envolvidos. Esclarecemos que a autorização é uma pré-condição moral para a execução de qualquer estudo envolvendo seres humanos, sob qualquer forma ou dimensão, em consonância com a Resolução 466/12 da CONEP, que regulamenta e realização de pesquisa envolvendo seres humanos.

Agradecemos vossa compreensão e colaboração com nosso processo de obtenção de título de Mestre em Ensino de Ciências e do desenvolvimento de pesquisa científica em nossa região. Colocamo-nos a vossa disposição no Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente – IEAA, na Instituição Universidade Federal do Amazonas - UFAM, sediada na Rua 29 de agosto nº 786, Centro – Humaitá – AM, ou outros contatos conforme segue da pesquisadora (97) 9 8117-2223 e e-mail: [mariarsouzamarlev@gmail.com](mailto:mariarsouzamarlev@gmail.com).

Sem mais para o momento, agradecemos antecipadamente.

Humaitá, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Marcos André Braz Vaz  
Professor orientador

\_\_\_\_\_  
Maria do Rosário de Souza  
Mestranda pesquisadora

\_\_\_\_\_  
José Edmee Brasil  
Coordenador de Educação

### 7.3 Roteiro de Atividades

#### Roteiro da primeira atividade

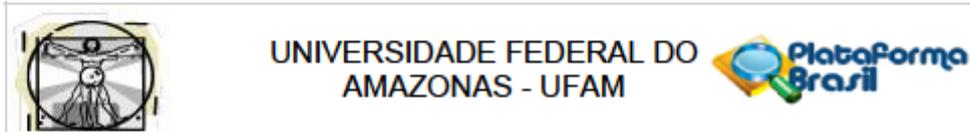
Nome do grupo: \_\_\_\_\_

Seu grupo ficou selecionado para pesquisar sobre a rede social: \_\_\_\_\_

Com a ajuda do seu grupo e seus colegas, investigue:

- 1- Qual é o tempo médio por dia que os seus colegas gastam usando esta rede social?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 2- Qual o tempo mediano por dia que os seus colegas gastam usando esta rede social?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 3- Qual a rede social mais utilizada por você e seus colegas?

## 7.4 Parecer consubstanciado do CEP



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** LETRAMENTO ESTATÍSTICO POR MEIO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO MÉDIO EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE HUMAITÁ-AM.

**Pesquisador:** MARIA DO ROSARIO DE SOUZA

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 21424019.7.0000.5020

**Instituição Proponente:** Universidade Federal do Amazonas - UFAM

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.684.937

#### Apresentação do Projeto:

Este projeto tem como objetivo compreender de que forma as sequências didáticas Mobilizam o Letramento Estatístico de alunos do ensino médio das escolas estaduais do município de Humaitá-AM. Esta pesquisa tem como objeto de estudo o letramento estatístico por meio de sequências didáticas no ensino médio, como uma importante ferramenta no ensino de aprendizagem estatística e, que será desenvolvido no Programa de PósGraduação em Ensino de Ciências e Humanidades do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente da Universidade Federal do Amazonas. Com o intuito de atingir o objetivo desta pesquisa, adotamos a Teoria das Situações Didáticas (TSD) proposta por Brousseau como referencial teórico e a Engenharia Didática (ED) descrita por Artigue como referencial metodológico, a investigação tem abordagem qualitativa e demanda pesquisa bibliográfica e de campo. Participarão desta pesquisa 10 alunos de 2ª série de Ensino Médio. Após a aprovação do Comitê de Ética, as atividades com estes alunos serão desenvolvidas em encontros mediante a situações problemas envolvendo os conceitos estatísticos de média, mediana e moda. Ainda serão realizados entrevistas e questionários abertos para a validação da Teoria das Situações Didáticas.

#### Hipótese:

De que forma as sequências didáticas podem contribuir para a mobilização do Letramento

Endereço: Rua Teresina, 495  
 Bairro: Adrianópolis CEP: 69.057-070  
 UF: AM Município: MANAUS  
 Telefone: (92)3305-1181 E-mail: cep.ufam@gmail.com

## 7.5 Termo de consentimento



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE  
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E HUMANIDADES



## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Senhores pais ou responsáveis o seu filho(a) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa: “LETRAMENTO ESTATÍSTICO POR MEIO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO MÉDIO EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE HUMAITÁ- AM” sob a responsabilidade da pesquisadora MARIA DO ROSÁRIO DE SOUZA, estudante de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades, da Universidade Federal do Amazonas- UFAM, cel: (97) 9 81172223, email: [mariarsouzamarley@gmail.com](mailto:mariarsouzamarley@gmail.com), sendo o professor orientador Marcos André Braz Vaz, telefone: (97) 9 9692- 8522, email: [brazvaz@yahoo.com.br](mailto:brazvaz@yahoo.com.br), da Universidade Federal do Amazonas, do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente de Humaitá-AM, a qual pretendem compreender de que forma as sequências didáticas mobilizam o Letramento Estatístico de alunos do ensino médio das escolas estaduais do município de Humaitá/AM. Os objetivos específicos são: Identificar as estratégias e dificuldades apresentadas por alunos de ensino médio da rede estadual do município de Humaitá-AM no ensino de estatística; Analisar a mobilização dos conhecimentos matemáticos por alunos do ensino médio através de situações problemas, e; Avaliar a mobilização do letramento estatístico para os conteúdos de média, moda e mediana.

A participação do seu filho(a) é voluntária e consistirá em atividades a serem desenvolvidas em encontros que serão desenvolvidos em sala de aula em consenso com o professor da disciplina de Matemática. Os dados coletados serão utilizados na análise de dados e posteriormente descartados, permanecendo confidenciais.

De acordo com a Resolução CNS 466/12, item V, “toda pesquisa com seres humanos envolve riscos em tipos e gradações variadas como por exemplo possibilidade de danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do ser humano, em qualquer pesquisa e dela decorrente”.

Embora toda pesquisa com seres humanos envolva riscos, nessa pesquisa os riscos decorrentes de sua participação habitualmente poderão ser o desconforto moral, psíquico ou intelectual e não haverá riscos físicos. Entretanto, o desconforto que você poderá sentir é o de compartilhar informações pessoais ou confidenciais, ou em alguns tópicos que você pode sentir incômodo em falar. Nesse caso, algumas medidas serão adotadas para minimizá-los: garantir um local reservado para que o participante não se sinta constrangido em responder as questões; atentar para possíveis sinais de desconforto por parte do participante; garantir a confidencialidade e privacidade de que as informações não serão utilizadas em prejuízo dos participantes; garantir que a aplicação do questionário será suspensa de imediato se perceber quaisquer riscos para o participante.

Com isso, o seu filho(a) não precisa responder a qualquer pergunta ou parte de informações obtidas em questionário e entrevistas/pesquisa, se sentir que ela é muito pessoal ou sentir desconforto em falar.

Não há qualquer valor econômico, a receber ou a pagar, pela sua participação. No entanto, caso haja qualquer despesa decorrente da sua participação na pesquisa, haverá ressarcimento caso seja necessário, como despesas com transporte, alimentação,

## 7.6 Termo de assentimento



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
 INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE  
 MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E HUMANIDADES



## TERMO DE ASSENTIMENTO

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “LETRAMENTO ESTATÍSTICO POR MEIO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO MÉDIO EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE HUMAITÁ- AM” sob a responsabilidade da pesquisadora MARIA DO ROSÁRIO DE SOUZA que estará atuando junto com você durante estas semanas.

O seu responsável já autorizou sua participação neste estudo, portanto, fique tranquilo. Você não terá nenhum custo para participar desta pesquisa. Você será esclarecido(a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Este estudo apresenta risco mínimo, isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como conversar, tomar banho, ler etc. Apesar disso, você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

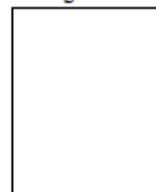
Eu, \_\_\_\_\_, portador(a) do documento de Identidade \_\_\_\_\_, fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Humaitá, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_ .

\_\_\_\_\_  
 Assinatura do menor

\_\_\_\_\_  
 Assinatura do(a) pesquisador

Polegar direito



Espaço para  
 Impressão dactiloscópica