



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ - UESC
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

JEAN PAIXÃO OLIVEIRA

**APRENDIZAGEM EM ESTATÍSTICA NUMA PERSPECTIVA
TRANSDISCIPLINAR: uma possibilidade?**

**ILHÉUS- BAHIA
2018**

JEAN PAIXÃO OLIVEIRA

**APRENDIZAGEM EM ESTATÍSTICA NUMA PERSPECTIVA
TRANSDISCIPLINAR: uma possibilidade?**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz como requisito à obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

Área de concentração: Educação Matemática

Orientadora: Profa. Dra. Eurivalda Ribeiro dos Santos Santana

ILHÉUS - BAHIA

2018

O48 Oliveira, Jean Paixão.

Aprendizagem em estatística numa perspectiva transdisciplinar :
Uma possibilidade? / Jean Paixão Oliveira. – Ilhéus : UESC, 2018.
158f. : il. + anexos.

Orientadora : Eurivalda Ribeiro dos Santos Santana.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa
Cruz. Programa de Pós-graduação em Educação Matemática.

Inclui referências e apêndices.

1.Estatística – Estudo e ensino. 2. Estatística – Aprendizagem-
Transdisciplinaridade. I. Santana, Eurivalda Ribeiro dos Santos.

II. Título.

CDD – 519.5

JEAN PAIXÃO OLIVEIRA

**APRENDIZAGEM EM ESTATÍSTICA NUMA PERSPECTIVA
TRANSDISCIPLINAR: uma possibilidade?**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Santa Cruz para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

Ilhéus, 09 de janeiro de 2018.

Profa. Dra. Eurivalda Ribeiro dos Santos Santana
UESC
(Orientadora)

Profa. Dra. Irene Maurício Cazorla
UESC

Profa. Dra. Fernanda de Oliveira Soares Taxo Amaro
PUC- Campinas

Profa. Dra. Gelsa Knijnik
Unisinos

Às crianças!!! E, na oportunidade,
peço desculpas pelo mundo que
estou deixando.

AGRADECIMENTOS

Dentro da Academia, eis que mais um ciclo está se fechando. Reconheço que sozinho não teria conseguido chegar aqui, visto a complexidade da escrita deste trabalho e os desafios que a vida me proporcionou. Então, é chegada a hora de agradecer.

A Deus, *em Ti eu confiei*, por sempre estar ao meu lado mesmo nos momentos em que eu achava que havias me esquecido. Viver esses dois anos percorrendo 630 km semanalmente, dormidas em rodoviárias, refeições fora de hora, noites mal dormidas. Não, não foi fácil e se hoje estou aqui traçando esses agradecimentos é porque existe uma Força maior que me rege. A ela, meu muito obrigado!

À minha família, por acreditar e confiar em mim. À minha mãe Dilmar, ao meu pai Carlos e aos irmãos Lucas e Tailane, obrigado por compreenderem a minha ausência.

À minha avó Miguelina (*In Memoriam*), por sonhar junto comigo este momento. Lembrar a sua alegria por saber dos meus estudos me dá forças para continuar.

A Dheyvli Almeida e José Patrício, meninos, não tenho palavras para descrever tamanha gratidão que tenho a vocês. Não são apenas ex-alunos, são amigos que a escola me deu.

À Elisângela Santana, por toda amizade e cuidado ao longo desses anos. A universidade me proporcionou muitas coisas boas, mas nenhuma delas se compara a você. GRATIDÃO!!!

Aos amigos que comigo farream, dividiram casa, brigaram, choraram... mas, na hora em que precisei, estavam ali, aptos a ajudar, a saber: Alex, Cassiano, Kamila, Thaís, Lorrán, Marcos, Poliana e Uel.

Às escolas, professores e estudantes que contribuíram para a realização deste trabalho. Obrigado por tudo!!

Em nome de Rafael, agradeço a todos do PPGEM. As contribuições de cada um de vocês foram de suma importância para o meu crescimento acadêmico, pessoal e profissional.

Aos parceiros do grupo de segunda que contribuíram diretamente na construção deste texto, Profa. Dra. Irene Cazorla e Maria Elizabete e aos colegas Alessandra, Fabiane, Jéssica, Luana, Marcus Vinícius, Pedro, Roque, Sandra Paula, Tamiles e Wériton. Obrigado pelas colaborações!

Agradeço à minha orientadora, Eurivalda Santana. As palavras aqui escritas jamais poderão expressar a gratidão que lhe tenho. Obrigado pela compreensão e toda confiança depositada em mim durante a realização deste trabalho!!

Às bancas de qualificação e defesa, Profa. Dra. Fernanda Taxo, Profa. Dra. Gelsa Knijnik e Profa. Dra. Irene Cazorla, pelas contribuições.

Por fim, e não menos importante, à minha turma, pelo acolhimento e carinho.

GRATO!!!

"Se um pingüinho de tinta cai num pedacinho azul do papel,
Num instante imagino uma linda gaivota a voar no céu
Vai voando, contornando a imensa curva norte e sul,
Vou com ela, viajando, Havaí, Pequim ou Istambul
Pinto um barco a vela branco, navegando,
É tanto céu e mar num beijo azul
Entre as nuvens vem surgindo um lindo avião rosa e grená
Tudo em volta colorindo, com suas luzes á piscar
Basta imaginar que ele está partindo, sereno, lindo,
E se a gente quiser, ele vai pousar."

Toquinho (1983)

APRENDIZAGEM EM ESTATÍSTICA NUMA PERSPECTIVA TRANSDISCIPLINAR: uma possibilidade?

RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo analisar as possíveis contribuições de uma sequência de ensino baseada na perspectiva transdisciplinar, para a aprendizagem de estudantes do 9º ano no que tange às medidas de tendência central e à metodologia transdisciplinar. Foi usado o tema integrador – poluição dos rios e preservação da água para a vida no planeta – no ensino dos conceitos de média, moda e mediana. Os participantes da pesquisa foram 21 estudantes do 9º ano de uma escola pública situada no vale do Jiquiriçá, na Bahia. A professora de Matemática forneceu elementos da prática pedagógica desenvolvida nas suas aulas. Os estudantes foram convidados a participar da intervenção de ensino, na qual foram discutidos os conceitos das medidas de tendência central. A professora participou respondendo a uma entrevista semiestruturada. Esta pesquisa mostra as contribuições de uma Sequência de Ensino, baseada na perspectiva transdisciplinar, para a aprendizagem de conceitos estatísticos. Nosso estudo teve uma abordagem qualitativa e justifica-se pelos questionamentos dos pesquisadores acerca do ensino de Estatística em abordagens não disciplinares e por compreendermos que a fragmentação do saber limita o entendimento da realidade para o aluno, não lhe possibilitando o reconhecimento de problemas sociais que surgem diariamente no nosso mundo, além disso, destacamos a necessidade de práticas de uma ética da e para a vida, praticar atividades que desenvolvam as dimensões corporais, emocionais e cognitivas. Os resultados indicam que, ao longo do processo, os estudantes passam a apresentar um discurso com maior compreensão a respeito do tema “água” e da preservação ambiental, refletindo sobre os problemas causados pelo desperdício da água em nível local e global. No que se refere aos conceitos estatísticos trabalhados na Sequência de Ensino, esses foram abordados de forma correta pela maioria dos estudantes. Concluimos, então, que o trabalho com a Transdisciplinaridade possibilitou aos estudantes uma maior compreensão do mundo presente, o respeito ao outro e ao meio ambiente e uma aprendizagem com significado no tocante aos conteúdos disciplinares abordados na Sequência.

Palavras-chave: Aprendizagem em Estatística; Sequência de Ensino; Transdisciplinaridade; Medidas de tendência central.

STATISTICAL LEARNING FROM A TRANSDISCIPLINARY PERSPECTIVE: a possibility?

ABSTRACT

This research had as objective to analyze the possible contributions of a Teaching Sequence based on the transdisciplinarity perspective to the learning of students of ninth grade referring to measures of central tendency and the transdisciplinarity methodology. The theme integrator – river pollution and water preservation to the life in planet – was used on teaching concepts of media, mode and median. The participants of the research were 21 students of the ninth grade of a public school located in Jiquiriça valley, in Bahia. The teacher of Mathematics gave some elements of pedagogical practice developed during mathematics lessons in the class. The students were invited to participate of the intervention teaching in which were discussed the concepts of measures of central tendency. The teacher participated answering to a semi-structured interview. This research shows the contributions of a Teaching Sequence based on the transdisciplinarity perspective for the learning of statistics concepts. Our study had a qualitative approaching and it is justified by the questions of the researchers about the teaching of Statistics in approaches not disciplinary and because we realize that the fragmentation of knowledge limits the understanding of reality to the students, not allowing him to recognize social problems which appear daily in our world , in addition, we highlight the need for practices of an ethics of and for life, practice activities that develop the body, emotional and cognitive dimensions. The results indicate that during the process the students start to present a speech with a greater understanding referring to water theme and environmental preservation, reflecting about the problems caused by the waste of water in local and global level. Referring to the statistics concepts practiced in the Teaching Sequence these were addressed of a correct way by the majority of the students. So, we concluded that the work with the Transdisciplinarity become possible to the students a major understanding of the present world, the respect to each other and to the environment and a significant learning in relation to the disciplinary contents addressed in the Sequence.

Keywords: Learning in Statistics; Teaching Sequence; Transdisciplinarity; Measures of central tendency.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Níveis de realidade.....	36
Figura 2 - Matriz representativa de ações desenvolvidas por uma escola Transdisciplinar	40
Figura 3 - Matriz geradora de finalidade educativas.....	41
Figura 4 - Modelo de Letramento Estatístico baseado em Gal (2002).....	67
Figura 5 – Modelo da fonte da casa do estudante D3 ₁	99
Figura 6 – Pontuação dos estudantes no jogo “Você cuida bem do planeta?”.....	102
Figura 7 – Estudantes preenchendo a tabela de dados	105
Figura 8 – Protocolo da dupla D5	106
Figura 9 – Protocolo da dupla D10	107
Figura 10 – Protocolo da dupla D10	108
Figura 11 – Protocolos das duplas D1 e D4.....	109
Figura 12 – Uso da água no banho	110
Figura 13 – Protocolo da dupla D2	111
Figura 14 – Protocolos das duplas D3 e D10.....	113
Figura 15 – Protocolos das duplas D2, D3, D4, D6, e D7.....	114
Figura 16 – Protocolo da dupla D5	117
Figura 17 – Protocolo da dupla D4	118
Figura 18 – Protocolo da dupla D2	119
Figura 19 – Protocolo da dupla D7	120
Figura 20 – Ações desenvolvidas pelos sujeitos da pesquisa.....	121

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Características das fases.....	30
Quadro 2 - Dimensão psicofísica, corporal, emocional e cognitiva.....	42
Quadro 3 - Dimensão ecossocial e planetária.	42
Quadro 4 - Dimensão criativa e estética.....	42
Quadro 5 - Dimensão política.....	43
Quadro 6 - Projetos desenvolvidos na escola.....	58
Quadro 7 - Distribuição dos conteúdos volta ao bloco Tratamento da Informação Na Coleção Praticando Matemática.....	60
Quadro 8 - Conteúdos de Estatística abordados no livro didático da coleção Praticando Matemática	69
Quadro 9 - Conteúdos de Estatística, segundo os PCN, para o 3º e 4º ciclo do Ensino Fundamental.....	71
Quadro 10 - Consumo mensal de água da casa de uma casa	72
Quadro 11 - Cálculo de Média.....	73
Quadro 12 - Fases da pesquisa.....	85

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Organização dos dados em rol.....	74
---	----

LISTA DE SIGLAS

BA Bahia

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CAS	Células Ativas Soca
GT12	Grupo de Trabalho – SBEM
GPEE	Grupo de Pesquisa em Educação Estatística
GEPEE	Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Estatística
GEPEMEC	Grupo de Pesquisa em Educação Matemática, Estatística e Ciência
HTPC	Horários de Trabalho Pedagógico Coletivo
MEC	Ministério da Educação
PPGEM	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
RS	Rio Grande do Sul
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UESC	Universidade Estadual de Santa Cruz
UFRB	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
UNIFACS	Universidade de Salvador
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	17
A trajetória acadêmica	17
A evolução do problema de pesquisa	18
A estrutura da dissertação	22
CAPÍTULO I	24
TRANSDISCIPLINARIDADE	24
1.1 A fase pré-disciplinar, multi, pluri e interdisciplinar.....	24
1.2 Transdisciplinaridade	27
1.3 A metodologia transdisciplinar	31
1.3.1 Os níveis de realidade.....	31
1.3.2 A Complexidade	32
1.3.3 A lógica do 3º incluído	35
1.4 Indicadores de uma escola transdisciplinar	37
1.5 O novo modelo de currículo	43
1.6 Transdisciplinaridade: breve revisão de literatura	45
CAPÍTULO II	49
E, AFINAL, QUAL É A PERSPECTIVA DE UMA ESCOLA TRANSDISCIPLINAR? E DA ESCOLA DISCIPLINAR?..	49
2.1 Escola com características transdisciplinares	49
2.1.1 O currículo	51
2.1.2 Proposta pedagógica.....	52
2.1.3 Material didático.....	53
2.1.5 O sistema de avaliação	54
2.1.6 Coleção Cuidando do Planeta Terra.....	55
2.2 A Escola disciplinar	56
2.2.1 A escola	56
2.2.2 O currículo.....	58
2.2.3 O material didático	59
2.2.4 Formato da aula	61
2.2.5 Sistema de Avaliação.....	61

CAPÍTULO III.....	62
TECENDO UM DIÁLOGO SOBRE O ENSINO DE ESTATÍSTICA	62
3.1 Os PCN e o bloco Tratamento da Informação	62
3.2. O Letramento Estatístico.....	65
3.3 Medidas de tendência central: a média, a moda e a mediana	71
3.4 Revisão de Literatura	74
CAPÍTULO IV.....	80
PERCURSOS METODOLÓGICOS	80
4.1 Caracterização do Estudo	80
4.2 Universo da Pesquisa	81
4.3 Técnicas e instrumentos para produção e coleta de dados	83
4.3.1 A Sequência de Ensino	85
4.3.1 A Intervenção de Ensino	89
4.4 Procedimentos da análise dos dados	91
CAPÍTULO V	93
DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE DADOS	93
5.1 Etapa 1 - Matematizar por meio de jogos e desafios	93
5.2 Etapa 2 – Matematizar na roda de conversa	103
5.3 Etapa 3 – Matematizar com registros.....	106
5.4 Etapas 4 e 5 – Refletindo sobre os dados encontrados e mãos na massa....	117
5.5 Síntese dos resultados.....	122
CONSIDERAÇÕES FINAIS	127
Síntese dos resultados e a resposta à questão de pesquisa	128
Limitações da pesquisa.....	130
Sugestões para pesquisas futuras	131
Referências	132
ANEXO A - CARTA DA TRANSDISCIPLINARIDADE.....	138
APÊNDICE A - SEQUÊNCIA DE ENSINO	143
APÊNDICE B - Jogo: “Você cuida bem do planeta”?.....	152
APÊNDICE C - ROTEIRO DA ENTREVISTA COM O(A) PROFESSOR(A)	153
APÊNDICE D - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	157
APÊNDICE E - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	158
APÊNDICE F- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	159

INTRODUÇÃO

“Mudar é difícil, mas é possível.”
Paulo Freire

A trajetória acadêmica

É com as palavras de Freire que inicio esta dissertação, pois foi em busca de mudanças que, em 2010, ingressei no ensino superior, fazendo parte da 5ª turma do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Posteriormente, no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM), em 2016, na Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC.

O curso de Licenciatura em Matemática foi bastante significativo pela sua distribuição de disciplinas, que permeava a área de Matemática pura e as disciplinas de cunho pedagógico, além das quatro disciplinas de estágios, as quais possibilitam a articulação entre o estudo teórico e os saberes práticos.

Durante o meu estágio I, as escolas públicas estavam passando por um período de greve e, por isso, a carga horária de regência foi comprometida. Assim, tive um estágio dividido entre regências de sala de aula e oficinas em grupos. No estágio II, assumi a regência em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental, formada por alunos repetentes. Apesar de elaborar planos de aulas pensando em metodologias diferenciadas, não conseguia o envolvimento desses alunos. Ao término do estágio II, expus, no relatório final, todas as dificuldades que enfrentei e, naquele momento, cheguei a pensar em não seguir a carreira docente. Nesse sentido, avalio que o meu envolvimento com os estágios I e II não correspondeu às minhas expectativas como futuro educador.

Ainda muito inseguro com a sala de aula em função da experiência vivenciada, aceitei o convite para atuar como professor de Matemática no projeto de extensão denominado Tecelendo, vinculado à UFRB. O projeto tinha como objetivo central promover o diálogo entre educação e trabalho, buscando contribuir para o protagonismo cidadão de jovens, adultos e idosos da cidade de Amargosa-BA e

região. Sua meta é a alfabetização e utiliza-se da tecelagem como possibilidade de geração de trabalho e renda, bem como de situações desafiadoras para a prática da leitura e da escrita pelos educandos.

Encontrei no Tecelendo uma proposta de trabalho diferenciada do vivenciado na escola durante os estágios. Naquele projeto, as turmas eram organizadas em pequenos grupos. No período em que atuei no projeto, houve uma reorganização das atividades, assumindo um formato em que os alunos passaram a exercer maior autonomia, uma vez que as diversas oficinas no período vespertino lhes permitiam escolher, de acordo com o interesse de cada um, o que desejavam aprender durante o seu percurso formativo.

Naquele contexto, eu ministrava aulas de Matemática para crianças, jovens e adultos, e buscava sempre atrelar os conteúdos matemáticos à tecelagem e aos trabalhos de horticultura desenvolvidos no projeto. O planejamento das aulas era realizado em conjunto com os professores das demais áreas do conhecimento, pois buscávamos vincular às discussões das nossas aulas assuntos que vinham repercutindo na mídia, e tais assuntos eram discutidos em todas as áreas do conhecimento. Diante do meu envolvimento com o projeto, ressurgiu em mim o sentido de ser professor que havia perdido durante a experiência vivenciada nos estágios, em especial, o estágio II.

O ciclo de experiência com o Tecelendo se encerra ao término do curso de licenciatura. Graduado, passei a atuar como professor nos anos finais do Ensino Fundamental. Ao me deparar com alunos que traziam consigo um discurso de que não gostavam de Matemática, comecei a buscar novas metodologias para as minhas aulas e percebi que deveria ir à busca de um aperfeiçoamento, para, assim, atender aos anseios daqueles estudantes. Fiz a seleção do mestrado e fui aprovado, em 2016, iniciei os estudos no PPGEM.

A evolução do problema de pesquisa

Diante da minha aprovação, fez-se necessário o desenvolvimento de um projeto que resultaria nesta dissertação. Com isso, comecei a pensar em algo que pudesse dar continuidade ao meu Trabalho de Conclusão de Curso - TCC, que versou sobre Educação Estatística.

Na elaboração do TCC, pude notar que a quantidade de notícias transmitidas pelos meios de comunicação cresce significativamente, dessa forma, tornando cada vez mais necessário compreender, analisar e interpretar as informações que nos são apresentadas. Nesse aspecto, destaca-se a importância do ensino da Estatística como forma de possibilitar interpretações e significação em um contexto de análise de dados.

Tendo em vista a necessidade do ensino de Estatística para uma maior compreensão da interpretação e dos significados no contexto das informações, busquei investigar em meu TCC os diferentes Ambientes de Aprendizagem¹ que estão relacionados aos objetivos do ensino de Estatística.

Ao término do TCC, pude perceber que é possível trabalhar os conceitos relacionados à Estatística por meio de diferentes Ambientes de Aprendizagem, dentre os quais destaco: o Ensino Tradicional², Jogos, Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) Elaboração de Projetos, Modelagem Matemática e Resolução de Problemas.

Em minhas práticas em sala de aula, surgiam questionamentos por parte dos alunos do tipo: onde irei utilizar a Matemática na minha vida? Por que eu tenho que aprender esse assunto? Com isso, comecei a perceber que ensinar numa perspectiva didática disciplinar centrada apenas no aluno, no professor e no conteúdo (MORAES; NAVAS, 2015) não correspondia aos anseios dos meus alunos, ou seja, as minhas aulas não estavam dando subsídio para que eles rompessem aos muros da disciplina.

Desse modo, Monteiro e Pompeu Júnior (2001) destacam que:

Fazer escolhas de conteúdos não é suficiente para organizar nossa ação educacional; mais do que isso, é fundamental para o professor conhecer 'quem', 'por que' e 'como' queremos educar, ou seja, o fazer do professor deve estar comprometido com o desejo de promover um processo de 'humanização', aqui compreendido como um processo que permita ao outro perceber-se de maneira significativa em um mundo possível de ser transformado por meio de sua ação (MONTEIRO; POMPEU JÚNIOR, 2001, p. 25).

¹ Comungamos com Skovmose (2000) e definimos Ambientes de Aprendizagem como sendo a combinação entre um cenário investigativo ou o paradigma do exercício e a referência à Matemática pela Matemática, à semirrealidade ou à realidade.

² Entendemos com Skovmose (2000) e definimos Ensino Tradicional com sendo uma aula pautada em explanação do conteúdo, exemplos e exercícios.

Nesse sentido, percebo que ser professor não se limita apenas à escolha dos conteúdos mais adequados para cada sala. É necessário pensar a 'quem', o 'por que' e o 'como' queremos educar, permitindo ao outro uma visão significativa de um mundo complexo.

Além disso, a fragmentação das disciplinas e o privilégio por uma didática disciplinar limitam o entendimento da realidade para o aluno, não lhe possibilitando o reconhecimento de problemas sociais que surgem diariamente no nosso mundo. Romper com a didática disciplinar não é uma tarefa fácil, pois, para essa mudança, é necessário que o professor esteja disposto a seguir novos caminhos e esteja consciente de que sempre existe uma nova forma de ensinar e, além disso, que a mudança é possível.

Acredito que não é fácil a mudança do paradigma disciplinar, mas há a certeza de que é possível. Além disso, o desejo de possibilitar aos meus alunos uma didática que, além do foco no aluno, no professor e no conteúdo, abarque as relações culturais, respeitando as diferenças e buscando uma convivência harmônica com a natureza e que pense o global e o local (MORIN, 2000), mas que não negue o disciplinar e nem o interdisciplinar, me fez questionar:

- Os contextos abordados nos livros didáticos, no bloco tratamento da informação, buscam discutir os conteúdos de uma forma inter, multi ou transdisciplinar?

- Os professores costumam abordar problemas sociais ao discutir os assuntos relacionados à Estatística?

Pensar em questionamentos relacionados à Transdisciplinaridade é pensar uma educação para o futuro. Para Nicolescu (1999), a "transdisciplinaridade é aquilo que transcende as disciplinas, que está *entre*, *através* e *além* das disciplinas". A própria etimologia da palavra trans-disciplinar já nos revela que é aquilo que transcende o disciplinar.

Levando em consideração as problemáticas supracitadas, realizei uma pesquisa no banco de dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), tendo por objetivo identificar as publicações já existentes acerca dos meus questionamentos. Com isso, encontrei os estudos que se aproximavam das minhas inquietações, dentre eles, Corrêa (2013), que realizou uma pesquisa pretendendo diagnosticar e compreender os saberes colocados em ação no ensino de conteúdos estatísticos. Em sua pesquisa, a autora identificou que

a interdisciplinaridade é um dos eixos organizadores para o ensino de Estatística. Por meio do estudo citado, percebi que existe pesquisa na área que vem relacionando os conceitos estatísticos de forma interdisciplinar.

Pensando no último questionamento – os professores costumam abordar problemas sociais ao discutir os assuntos de Estatística? –, utilizei as palavras-chave Estatística e Transdisciplinaridade para realizar a pesquisa e nada foi encontrado. Buscando ampliar o campo de pesquisa, usei as palavras-chave Matemática e Transdisciplinaridade. No que se refere a essa busca, encontrei o trabalho de Teixeira (2008), que teve por objetivo utilizar os jogos, as histórias e as brincadeiras como possibilidades de novos canais para a prática pedagógica transformadora.

Por meio do trabalho de Teixeira (2008), percebi que perspectivas transdisciplinares³ estão sendo inseridas nas aulas de Matemática, no entanto, no que se refere à relação dessa perspectiva com o ensino de Estatística, nada foi encontrado na pesquisa realizada.

Diante dos questionamentos levantados e das pesquisas realizadas acerca do ensino de Estatística em abordagens não disciplinares e por compreendermos⁴ que a fragmentação do saber limita o entendimento da realidade, elaboramos nosso problema de pesquisa, buscando atender aos questionamentos e às lacunas encontradas ao longo das pesquisas realizadas.

Assim, neste estudo, buscaremos responder ao seguinte problema de pesquisa: **Quais são as possíveis contribuições de uma sequência de ensino, baseada na perspectiva transdisciplinar, para a aprendizagem de estudantes do 9º ano no que tange às medidas de tendência central e à metodologia transdisciplinar?**

A nossa pesquisa terá como objetivo **analisar as possíveis contribuições de uma sequência de ensino, baseada na perspectiva transdisciplinar, para a aprendizagem de estudantes do 9º ano no que tange às medidas de tendência central e à metodologia transdisciplinar.**

Por fim, apresentamos os nossos objetivos específicos:

³ Iremos discutir, no Capítulo 1, “Quadro teórico”, os pontos da transdisciplinaridade aos quais estamos nos referindo quando abordamos o termo **perspectiva transdisciplinar**.

⁴ Durante a descrição da trajetória do pesquisador, a forma verbal será na primeira pessoa do singular; quando o texto se referir à investigação como um todo, será empregada a primeira pessoa do plural, visto que foi um processo compartilhado entre pesquisador e orientadora.

- Elaborar uma sequência de ensino baseada na perspectiva transdisciplinar;
- Estudar o objeto matemático, Medidas de Tendência Central, visando ao entendimento e aprofundamento do mesmo;
- Aplicar a Sequência de Ensino em uma turma do 9º ano;
- Analisar os dados obtidos com base no referencial teórico e metodológico adotado na pesquisa;
- Apresentar os indicadores de uma escola disciplinar e de uma escola transdisciplinar;
- Estudar o projeto político-pedagógico de uma escola disciplinar e de uma escola transdisciplinar.

A estrutura da dissertação

O Capítulo 1 é destinado à discussão acerca da Transdisciplinaridade. Para melhor compreensão, iniciamos com uma retrospectiva das fases vivenciadas ao longo dos anos, a saber: a fase pré-disciplinar, multidisciplinar, pluridisciplinar, interdisciplinar e, por fim, a transdisciplinar. No que tange à Transdisciplinaridade, embasamos a discussão em três princípios, também chamada por Nicolescu (1999) de metodologia transdisciplinar, são eles: os níveis de realidade, a lógica do terceiro incluído e a complexidade. Ainda nesse capítulo, apresentamos os indicadores de uma escola transdisciplinar e uma nova proposta de currículo, que pensa além das disciplinas, proposto por D' Ambrosio (1997). Por fim, apresentamos uma breve revisão de literatura acerca dos trabalhos publicados sobre Transdisciplinaridade.

No Capítulo 2, convidamos o leitor a conhecer a realidade de duas escolas formadas por currículos distintos. A primeira é uma escola transdisciplinar, localizada em uma capital do Nordeste, que dispõe de um currículo baseado nos estudos de Edgar Morin e Nicolescu. A segunda se refere a uma escola situada no Vale do Jiquiriçá, na Bahia, local onde a pesquisa foi desenvolvida, e traz características de uma escola disciplinar.

O Capítulo 3 está dividido em quatro seções, são elas: o bloco Tratamento da Informação e os Parâmetros Curriculares Nacionais; Ensino de Estatística no cenário nacional e o Letramento Estatístico; o objeto matemático: as medidas de tendência

central e, por fim, uma breve revisão de literatura acerca dos trabalhos na área de Educação Estatística. Nesse capítulo, abordamos os principais conteúdos e objetivos do ensino de Estatística, bem como apresentamos um recorte histórico da Educação Estatística no Brasil.

No Capítulo 4, descrevemos os aspectos relacionados ao delineamento metodológico do estudo, buscando atender ao objetivo proposto. O percurso metodológico está dividido em quatro seções: caracterização do estudo; universo da pesquisa; técnicas e instrumentos para a produção e coleta dos dados e procedimentos da análise dos dados.

O Capítulo 5 é destinado à análise e discussão dos dados, no qual analisamos as resoluções apresentadas pelos alunos ao resolverem as atividades propostas na Sequência de Ensino, as falas dos sujeitos durante a intervenção e a entrevista realizada com a professora da disciplina de Matemática. Como apontado, utilizaremos diferentes instrumentos para a coleta dos dados, assim, iremos realizar uma triangulação nos dados.

Por fim, buscando responder a questão de pesquisa posta e, apresentamos nossas conclusões.

CAPÍTULO I

TRANSDISCIPLINARIDADE

O presente capítulo está dividido em seis seções. Na primeira, para uma melhor compreensão, iniciamos com uma retrospectiva das fases pré-disciplinar, multidisciplinar, pluridisciplinar e interdisciplinar, vivenciadas ao longo dos anos. Na segunda, abordamos a fase transdisciplinar. Na terceira seção, embasamos a discussão em três princípios, também chamada por Nicolescu (1999) de metodologia transdisciplinar, são eles: os níveis de realidade, a lógica do terceiro incluído e a complexidade. Para tal discussão, dividimos a seção em três subseções.

Na quarta seção, mostramos os indicadores para uma Escola Transdisciplinar, com base nos estudos de Moraes e Navas (2015). Na quinta seção, será apresentado um novo modelo de currículo que pretende romper o ensino fragmentado. Por fim, a sexta seção busca discutir resultados de pesquisas que se relacionam com o nosso estudo.

1.1 A fase pré-disciplinar, multi, pluri e interdisciplinar

O currículo escolar, formado por disciplinas isoladas, surge com o processo de fragmentação do conhecimento. No processo de aquisição do conhecimento, podemos distinguir cinco grandes fases, a saber: pré-disciplinar, multidisciplinar, pluridisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar (WEIL, 1993, p. 15).

A fase pré-disciplinar se constitui do ensino em que não havia distinção entre arte, conhecimento filosófico, científico ou religioso, tampouco havia distinção entre ciência e religião (WEIL, 1993, p. 16).

Essa fase é caracterizada pela harmonia entre homem e natureza. Ambos eram evidenciados nas celebrações indígenas, nas quais existia respeito para com a natureza e o cuidado com o corpo (cognitivo e afetivo). Pensar os problemas sociais nas micros e macros dimensões também eram características dessa fase, além disso, não se fazia uma fragmentação do que hoje chamamos de 'disciplinas'.

Para Weil (1993), a fragmentação do conhecimento e o aumento das disciplinas despontaram sob a influência newtoniana, que levou a uma visão mecanicista do mundo e ao predomínio do racionalismo científico. Com isso, surge a fragmentação do conhecimento e, com ela, o surgimento das fronteiras entre as disciplinas e um acréscimo no número de especializações. Ademais, o conhecimento passou a se dividir em novas áreas e subáreas, cada uma com suas particularidades e sem comunicação com as outras áreas do saber, mesmo tais áreas tendo discussões comuns. Para D' Ambrosio (1997):

As críticas mais comuns ao atual estado do conhecimento referem-se ao exagero das especializações – e, conseqüentemente, ao aperfeiçoamento em uma única área do saber – conduzindo-nos a uma reflexão sobre o pensamento disciplinar, que permite que se fale em áreas, subáreas e em sub-subáreas sem que haja um diálogo com as demais áreas do conhecimento (D' AMBROSIO, 1997, p. 76).

O período da fragmentação do conhecimento se constituiu com o surgimento de novas formações e especializações, cada vez mais específicas, o que propiciou um passo para o surgimento do período da multidisciplinaridade.

Ao se observar a escola,

A multidisciplinaridade, na prática pedagógica, é a organização mais comum de conhecimento, onde as matérias e as disciplinas se apresentam de maneira independente, sem explicitar as relações entre elas, e, na pesquisa e na resolução de problemas, ela aparece quando se recorre a várias disciplinas, mas sem que isso contribua para modificá-las ou enriquecê-las (SOMMERMAN, 2005, p.5).

Nesse sentido, podemos perceber que na prática multidisciplinar, apesar de acontecer, em alguns casos, em conjunto com outras áreas do conhecimento, não existe uma relação de enriquecimento do objeto de estudo, visto que as áreas não dialogam, buscando promover um conhecimento menos fragmentado, mantendo um distanciamento nas relações entre as disciplinas.

Com isso, fez-se necessário pensar em práticas que estabelecessem relações entre as áreas do conhecimento, na busca de um enriquecimento do objeto de estudo. Nesse sentido, a fase pluridisciplinar consiste na junção de mais de uma área do conhecimento na abordagem de um tema comum (NICOLESCU, 1999), no entanto, nessa perspectiva, cada disciplina ou área do conhecimento mantém os seus próprios métodos e teorias:

A pluridisciplinaridade é o estabelecimento de relações entre disciplinas mais ou menos afins, com transferência de métodos entre elas, com o enriquecimento do objeto pesquisado, podendo levar à criação de novas disciplinas, mas sem a existência de um verdadeiro diálogo entre os saberes ou entre os especialistas, sem modificá-las internamente de maneira profunda (SOMMERMAN, 2005, p. 5).

Assim, temos que a prática pluridisciplinar consiste na interseção de áreas afins, mas sem diálogo entre elas, cada disciplina mantém as suas características e suas particularidades. Nicolescu (2000, p.14) afirma que a “pluridisciplinaridade diz respeito ao estudo de um objeto de uma mesma e única disciplina por várias disciplinas ao mesmo tempo”. Dessa forma, o objeto de estudo sairá enriquecido pela contribuição de várias disciplinas, ou seja, teremos um mesmo objeto visto sob a ótica de diversas disciplinas.

Esse mesmo autor apresenta como exemplo da pluridisciplinaridade o estudo do quadro de Giotto. Vejamos: “Um quadro de Giotto pode ser estudado pela ótica da história da arte, em conjunto com a da física, da química, da história das religiões, da história da Europa e da geometria” (NICOLESCU 1999, p. 52).

Nesse exemplo, vemos que o objeto – quadro de Giotto – foi estudado por diferentes disciplinas, a saber: história da Arte (por meio do contexto histórico-artístico, é possível estudar as características do quadro levando em conta a época de sua criação), em conjunto com a da Física, Química (observando as composições químicas presentes na tela em estudo), a história das religiões (os fatores religiosos que estão ligados à arte), a história da Europa e da Geometria (como a geometria se manifesta na obra de arte, quais são as figuras geométricas e suas semelhanças com os traços envolvidos na obra). Isso possibilitou um conhecimento mais profundo do objeto, que consiste em contribuições pluridisciplinares. Destacamos ainda que o exemplo acima citado não se limita a essas possibilidades, outras discussões podem ser abordadas dentro de cada campo do conhecimento.

Em relação à temática da nossa sequência de ensino, podemos citar a poluição dos rios e o uso consciente da água como exemplos da pluridisciplinaridade. Tal tema pode ser estudado sob a ótica da Química (por meio dos reagentes que podem causar a poluição, a composição da água); da Física (sobre a velocidade das correntezas das águas nos rios); da Matemática (sobre o consumo médio diário, mensal e anual das famílias); da Geografia (sobre a

formação dos rios, a importância do reflorestamento); da Língua Portuguesa (por meio de leituras e interpretações de textos voltados a temática)⁵. Nesse sentido, percebemos a presença da pluridisciplinaridade na temática ‘poluição dos rios’ e ‘uso consciente da água’, vista à luz de diferentes disciplinas, no entanto, cada uma levando em consideração os seus conteúdos e relações.

A interdisciplinaridade busca a interação entre as áreas do conhecimento, por meio de planejamentos comuns entre as áreas envolvidas, almejando como resultado um conhecimento menos fragmentado, mais integrado e holístico.

Tomaz e David (2013) apontam que a interdisciplinaridade pode ocorrer por meio das inter-relações e da contextualização, que também são características da Transdisciplinaridade, com outras áreas do conhecimento e pode ser alcançada quando os conhecimentos de várias disciplinas são utilizados para resolver um problema ou compreender um determinado fenômeno sob os diferentes pontos de vista.

Nicolescu (1999) aponta que a interdisciplinaridade se constitui como a transferência dos métodos de uma disciplina para outra, formando uma nova área de conhecimento, a exemplo da metafísica, que surge a partir da junção dos conhecimentos da Matemática e da Física. Além disso, ressalta que a interdisciplinaridade, assim como a pluridisciplinaridade, ultrapassa as disciplinas, mas sua finalidade permanece inserida dentro da pesquisa disciplinar, ou seja, não há preocupação com um ensino voltado ao mundo complexo buscando romper com a lógica binária⁶ e sem levar em consideração os níveis de realidade.

1.2 Transdisciplinaridade

Diante do formato do cenário educacional e dos currículos escolares compostos por disciplinas isoladas, falar em Transdisciplinaridade é pensar uma educação para o futuro, pautada não mais no modelo atual, o qual já não responde às demandas exigidas pela sociedade em constante evolução. Devemos pensar em uma escola que nos ajude a pensar o real, a ciência, a vida, a harmonia planetária, pensar o local e o global.

⁵ Todas as disciplinas citadas podem trabalhar com vários outros temas atrelados à água, mencionamos apenas algumas possibilidades.

⁶ Lógica binária, aquela que leva em consideração apenas duas realidades (certo ou errado, verdadeiro ou falso, bem ou mal).

A Transdisciplinaridade vem ganhando destaque desde 1994 com a publicação da Carta da Transdisciplinaridade (1994), elaborada no Primeiro Congresso Mundial da Transdisciplinaridade, que aconteceu no convento de Arrábida, Portugal, tendo como participantes do comitê de redação Lima de Freitas, Edgar Morin e Basarab Nicolescu.

O conceito de Transdisciplinaridade somente foi possível ser construído a partir da mudança no modelo da ciência no início do século XX, pois, no paradigma tradicional, predominava a dissociação entre sujeito e objeto, a dualidade⁷, a fragmentação disciplinar e os objetos pensados sem a interferência do observador.

Após a construção do conceito, os participantes do comitê de redação acima citados relatam que a “Transdisciplinaridade não constitui uma nova filosofia, nem uma nova metafísica, nem uma ciência das ciências e muito menos uma nova postura de religião” (Artigo 7 da Carta da Transdisciplinaridade). Isso fica evidente ao pensarmos a Transdisciplinaridade como algo que possibilita pensar no todo e em suas particularidades, facilitando o diálogo entre os sujeitos, e que se apoia nos três pilares (nível de realidade, complexidade e a lógica do terceiro incluído). Com isso, percebemos que ela não se configura uma nova ciência, pois, aí, ela teria suas discussões fechadas dentro da sua área do conhecimento (seria como ter uma nova disciplina).

Diferentes estudos, como os de D’Ambrosio (1997), Nicolescu (1999), Morin (2000) Patrick (2013) e Moraes e Navas (2015), vêm buscando definir o que é a Transdisciplinaridade.

Para Nicolescu (1999, p. 53), a “transdisciplinaridade é aquilo que transcende as disciplinas, que está *entre, através e além* das disciplinas”. A própria etimologia da palavra trans-disciplinar (trans aquilo que transcende) já nos revela que é aquilo que está além do disciplinar. Nesse sentido, ao conceber a Transdisciplinaridade, estaremos fugindo do paradigma tradicional e do individualismo.

Para Patrick (2013, p. 83), transdisciplinaridade “é uma epistemologia que se integra ao objeto e aos objetivos científicos e com eles se articula, desembocando em um além das disciplinas científicas, abrindo o campo do conhecimento aos saberes não acadêmicos e ao autoconhecimento”. Moraes e Navas afirmam que:

A transdisciplinaridade implica uma nova fenomenologia complexa do conhecimento humano e confirma o caráter indissociável entre as

⁷ Está ligado à lógica binária.

experiências vividas e o operar das inteligências e das linguagens. Pressupõe também que tanto o conhecimento como a aprendizagem implicam a existência de processos interdependentes, constituídos por uma tessitura funcional em rede, envolvendo aspectos interativos, recursivos, dialógicos, construtivos, hologramáticos, assim como socioafetivos, culturais, emergentes e transcendentais, que influenciam nosso sentir/pensar/agir (MORAES; NAVAS, 2015, p. 39).

Assim, percebemos que tais autores complementam a ideia de Nicolescu (1999) sobre o que vem a ser a Transdisciplinaridade, isto é, aquilo que está além das disciplinas e rompe o projeto disciplinar.

Para D'Ambrosio (1997, p. 9), “a essência da Transdisciplinaridade repousa sobre uma atitude de respeito mútuo e humildade em relação a mitos, religião e conhecimento, rejeitando qualquer tipo de arrogância e prepotência”. Sobre isso, esse autor afirma que:

Eliminar a arrogância, a inveja e a prepotência, adotando em seu lugar o respeito, a solidariedade, a cooperação, é o objetivo maior da Transdisciplinaridade. Nossa missão é nada mais do que propor um pacto moral entre todas as pessoas interessadas numa nova perspectiva de futuro para a humanidade. A base dessa perspectiva é a identificação do muito que pode ser ainda transformado (D'AMBROSIO, 1997, p.12).

Nesse sentido, temos que os precursores da Transdisciplinaridade estão preocupados com o nosso modelo de educação, no qual há fragmentação do conhecimento e tendência a um projeto disciplinar, que não consegue romper e transcender as fronteiras das disciplinas. Para a Transdisciplinaridade, o conhecimento fragmentado dificilmente poderá dar a seus detentores a capacidade de reconhecer e enfrentar as novas situações que emergem diariamente. Além disso, o ensino, numa perspectiva disciplinar, não está preocupado com uma formação voltada às dimensões planetárias, criativas, cognitivas, corporal e política.

Corroboramos as ideias de Morin (2000) quando o autor aponta a necessidade de praticar uma ética da e para a vida, praticar atividades que desenvolvam as dimensões corporais, emocionais e cognitivas, pensar a vida no planeta e possibilitar a criatividade. Nesse sentido, entendemos que trabalhar numa perspectiva transdisciplinar nas escolas é pensar os problemas numa perspectiva social a nível local e global.

Na busca pelo rompimento da fragmentação do conhecimento e por uma educação que vise eliminar a arrogância e a inveja, devemos buscar uma educação multicultural, essa que é a direção necessária para o processo educativo frente ao

mundo globalizado. Para D' Ambrosio (1997), esse novo modelo de pensamento e de expressão (multicultural) irá resultar numa dinâmica de encontros culturais – uma educação multicultural.

É importante observar que

dizer Transdisciplinaridade é falar de uma mescla complexa de palavras, sentimentos, ações, decisões, possibilidades, mistérios, surpresas, intuições, criações e etc., mas é, também, falar de vivências, experiências, aprendizagens, conhecimentos e saberes. Saberes que, geralmente, não podem ser reduzidos a uma representação simplificada, já que a realidade da existência humana e, neste caso, a nossa própria, escapa a qualquer resumo, biografia, história ou análise (MORAES; NAVAS, 2015, p. 94).

Comungando com Moraes e Navas e os demais autores citados nesta seção e, definimos, no presente trabalho, transdisciplinaridade como sendo o que está entre, através e além das disciplinas e que tem como finalidade compreender o mundo, não só promovendo o respeito e a harmonia entre os seres e a natureza, mas falando de vivências e experiências, pensando o mundo contemporâneo nos aspectos local e global. Por fim, mostramos o Quadro 1 que aborda um resumo das características das fases citadas até aqui.

Quadro 1- Características das fases

Fase	Características
Pré-disciplinar	Essa se constitui do ensino em que não havia distinção entre arte, conhecimento filosófico, científico ou religioso, tampouco havia distinção entre ciência e religião.
Multidisciplinar	Não existe uma relação de enriquecimento do objeto de estudo. As áreas não dialogam, buscando promover um conhecimento menos fragmentado, mantendo um distanciamento nas relações entre as disciplinas.
Pluridisciplinar	Consiste na junção de mais de uma área do conhecimento na abordagem de um tema comum, no entanto, nessa perspectiva, cada disciplina ou área do conhecimento mantém os seus próprios métodos e teorias.
Interdisciplinar	Busca a interação entre as áreas do conhecimento, por meio de planejamentos comuns entre as áreas envolvidas e almeja como resultado um conhecimento menos fragmentado e mais dinâmico.
Transdisciplinar	Transdisciplinaridade é aquilo que transcende as disciplinas, que está entre, através e além das disciplinas. É falar de uma mescla complexa de palavras, sentimentos, ações, decisões, possibilidades, mistérios, surpresas, intuições, criações e etc., mas é, também, falar de vivências, experiências, aprendizagens, conhecimentos e saberes.

Fonte: material produzido na pesquisa (2017).

1.3 A metodologia transdisciplinar

Para Nicolescu (1999), a Transdisciplinaridade, está embasada em três princípios, também chamada pelo autor de metodologia transdisciplinar ou pilares da Transdisciplinaridade, são eles: os níveis de realidade, a lógica do terceiro incluído e a complexidade. A seguir, discutiremos cada um dos pontos que formam essa metodologia.

1.3.1 Os níveis de realidade

Iniciaremos definindo, segundo Nicolescu (1999), o conceito de realidade, como sendo tudo aquilo que resiste às nossas representações, imagens, experiências ou formalizações matemáticas. Diante desse conceito, definimos os níveis de realidade “como um conjunto de sistemas invariantes sobre a ação de um número de leis gerais (NICOLESCU, p. 31).” Dessa maneira, dois níveis de realidade são distintos se, ao passar de um ao outro, houver ruptura dos conceitos fundamentais:

O surgimento de, pelo menos, dois níveis de Realidade diferentes no estudo dos sistemas naturais é um acontecimento de capital importância na história do conhecimento. Ele pode nos levar a repensar nossas vidas individual e social, a fazer uma nova leitura dos conhecimentos antigos, a explorar de outro modo o conhecimento de nós mesmos, aqui e agora (NICOLESCU, 1999, p. 32).

Assim, podemos nos referir aos diferentes níveis de realidade como sendo a construção social, o consenso de uma coletividade, um acordo intersubjetivo. Ainda nesse aspecto, Nicolescu (1999) define Realidade como sendo, em primeiro lugar, aquilo que resiste às nossas experiências, representações, descrições, imagens ou formalizações matemáticas.

O conceito de níveis de realidade ou níveis de percepção (NICOLESCU, 1999) nos leva a explorar outros tipos de conhecimento, materialidade e até de compreensão da realidade.

1.3.2 A Complexidade

Em seus estudos, Edgar Morin observou que o termo 'complexidade' é frequentemente utilizado pelo vocabulário cotidiano, e não pelo científico. Com isso, o autor dedicou seus estudos ao termo em questão, que surgiu no final do século XIX simultaneamente com os diferentes níveis de realidade e dos surgimentos das novas lógicas, dentre elas, a lógica do terceiro incluído. A complexidade nutre-se da explosão da pesquisa disciplinar e, por sua vez, determina a aceleração da multiplicação das disciplinas, segundo Nicolescu (1999).

O termo 'complexidade' foi aparecendo ao longo dos anos com diferentes sentidos e aplicações. Ilya Prigogine, teórico e vencedor do prêmio Nobel de Química em 1977, referiu-se ao termo afirmando que “toda organização viva vai da estabilidade à instabilidade, da ordem à desordem, do equilíbrio ao desequilíbrio e vice-versa, o que traduz a presença de relações complexas” (MORAES; NAVAS, 2015, p. 40).

Moraes e Navas (2015, p 40) apontam que Niels Bohr, estudioso da Física Quântica, utilizou o termo entre a microfísica e a macrofísica com base nas relações complexas, ao perceber que a matéria se manifestava ora como onda, ora como partícula, o que levou à construção do princípio da complementaridade. Tal princípio afirma que as imagens 'onda' e 'partícula' são descrições complementares de uma mesma realidade. Esses autores nos apresentam outro momento importante, em que a noção de complexidade começou a ser debatida, em meados dos anos 1950, quando os cientistas cibernéticos “Norbert Wiener, Von Neumann, Ashby e Von Forester começaram a discutir e a medir o grau de diversidade de um sistema cibernético, reconhecendo a existência do sistema como unidade, mas sempre nutrido pela diversidade de seus elementos constituintes.” Nesses estudos, o conceito de complexidade começou a fazer sentido.

Mesmo com todos os estudos acima citados sobre o termo 'complexidade', somente a partir da segunda metade do século XX, o conceito de complexidade começou a fazer sentido para muitos cientistas. Morin (2007) aponta que foi a partir do surgimento da teoria das catástrofes, de R. Thom, da teoria de fractalidade, de Mandelbrot, e da teoria do caos da física quântica que houve a aceitação do termo, emergindo, desde então, a teoria dos sistemas complexos, que é também conhecida como teoria das ciências da complexidade.

Diante da aceitação do termo ‘complexidade’, Morin dedicou-se a estudar o termo e, para ele, “a complexidade, à primeira vista, passou a ser a expressão de um fenômeno quantitativo, a extrema quantidade de interações e interferências entre um número muito grande de unidades” (MORIN, 2007, p. 37).

Assim, percebemos que a complexidade não se resume a quantidades de interseções, ela vai além, busca as incertezas, as indeterminações, o acaso, a complementação, a visão de todo. A complexidade

revela-nos que a realidade é multidimensional em sua natureza complexa, interdependente, mutável, entrelaçada e nutrida pelos fluxos que acontecem no ambiente e com base no que cada um faz. É contínua e descontínua, indeterminada em sua dinâmica operacional que se manifesta dependendo do contexto, das situações vividas e das circunstâncias criadas (MORAES; NAVAS, 2015, p. 43).

Nesse sentido, temos que a complexidade, em suas dimensões, nos ajuda a compreender os processos de produção de conhecimento de forma mais ampla, manifestando-se, portanto, independente do contexto em questão. Morin (1990, p. 20) diz que “complexidade significa aquilo que é tecido em conjunto”:

A complexidade deve ser compreendida como um princípio regulador do pensamento e da ação, algo que não perde de vista a realidade dos fenômenos que constituíram nosso mundo, que não separa sujeito e objeto e não exclui o espírito humano, o sujeito, a cultura e a sociedade (MORIN 1996 apud MORAES; NAVAS, 2015, p. 45).

Diante do exposto, complexidade, no nosso trabalho, refere-se a algo que se complementa, algo que regula a ação do pensamento e da ação e que não abandona os fenômenos da nossa realidade, incluindo as incertezas, as indeterminações, o acaso, a complementação, a visão de todo.

Demo (2002) apresenta cinco características importantes para melhor entender a complexidade: dinâmica, não linear, reconstrutiva, dialogicidade e ambiguidade. No que tange à dinâmica, essa característica revela que a identidade de um sistema complexo é sempre um processo de vir a ser, algo dinâmico, sujeito ao imprevisível e ao inesperado. Para o autor, cada característica da complexidade dinâmica possui um caráter não linear, que está ligado às dinâmicas que podem separar-se a qualquer instante, a depender das condições do sistema.

Para Demo (2002), outra característica dos sistemas complexos seria o fato de o sistema ser reconstrutivo, e não propriamente reprodutivo, replicativo, o que, de certa forma, explica que a natureza complexa jamais se repete, mas se reconstrói. A

dialogicidade indica que dois princípios estão unidos sem que a dualidade se perca na unidade (MORIN 1994). É o caso, por exemplo, da natureza dual da matéria, da complexidade onda/partícula que caracteriza o paradoxo que a constitui.

A ambiguidade refere-se à ambivalência da processualidade dos fenômenos complexos. Para Demo (2002), são ambivalentes porque sua dinâmica é constituída de valores aparentemente dinâmicos.

De acordo com as características apontadas por Demo (2002), podemos perceber a complexidade presente na prática do professor e, conseqüentemente, nas nossas escolas. O dinâmico está presente em diferentes momentos do contexto escolar e aqui destacamos o trabalho do professor com um conceito previamente selecionado, surgindo, no desenvolver da sua aula, a necessidade de um novo conceito ou de uma discussão relacionada a áreas afins que não constava em seu planejamento. Nesse aspecto, vemos que a rotina da sala de aula não segue um processo linear, o que o autor caracteriza como característica não linear. Nessa circunstância, não excluimos o linear da realidade da sala de aula, visto que ele também existe.

As nossas salas de aula estão sujeitas ao imprevisível e ao inesperado, que são características do processo dinâmico. Um professor, ao planejar a sua aula objetivando discutir o conceito de Média Aritmética, parte de um contexto real (o consumo médio mensal de água da sua residência). Ao iniciar as discussões e conceituar média, um dos alunos presente na aula comenta sobre o alto valor do consumo de água na referida residência, então, começa uma discussão sobre a importância do uso consciente da água. Além disso, é sugerido que se faça a construção de gráfico para uma melhor visualização dos meses onde o consumo foi maior, o que não estava previsto no planejamento. Assim, percebemos que a sala de aula é dinâmica, ou seja, não segue uma linearidade.

No exemplo supracitado, vemos a possibilidade de aprendizagem de conceitos que não foram previamente planejados, além de uma discussão que rompe com as fronteiras disciplinares. Nesse processo, observa-se a característica reconstrutiva, uma vez que há, à frente das discussões, um professor flexível, que está aberto a mudanças no seu planejamento, mesmo que tenha que alterar o que havia previsto para aquele momento da aula. Ainda nesse exemplo, pensar no contexto do uso da água na casa referida e pensar os problemas causados pelo

desperdício da água no contexto local e global, para Demo (2002), configuram características da complexidade, a ambiguidade.

Diante de tais características, percebemos que a aprendizagem trata de algo complexo e, conseqüentemente, inacabado, em especial, quando comungamos com Moraes e Navas (2015) a ideia de não aceitarmos a escola reprodutora do conhecimento processado linearmente nem o discurso pedagógico de teor autoritário. Ao lutarmos por uma escola que fuja de tais práticas, estamos valorizando ainda mais o pensamento e a criatividade dos alunos, fugindo de um ensinamento não complexo e linear.

1.3.3 A lógica do 3º incluído

Durante mais de dois milênios, aceitamos a lógica dualista baseada nos axiomas da igualdade (A é A , e A não é não A). Atualmente, ainda vivemos essa lógica que está presa à hipótese de um único nível de realidade. Em 1951, Lupasco elaborou uma visão do mundo permeada pela física quântica e desenvolveu o princípio do terceiro incluído. A lógica clássica baseia-se em três axiomas:

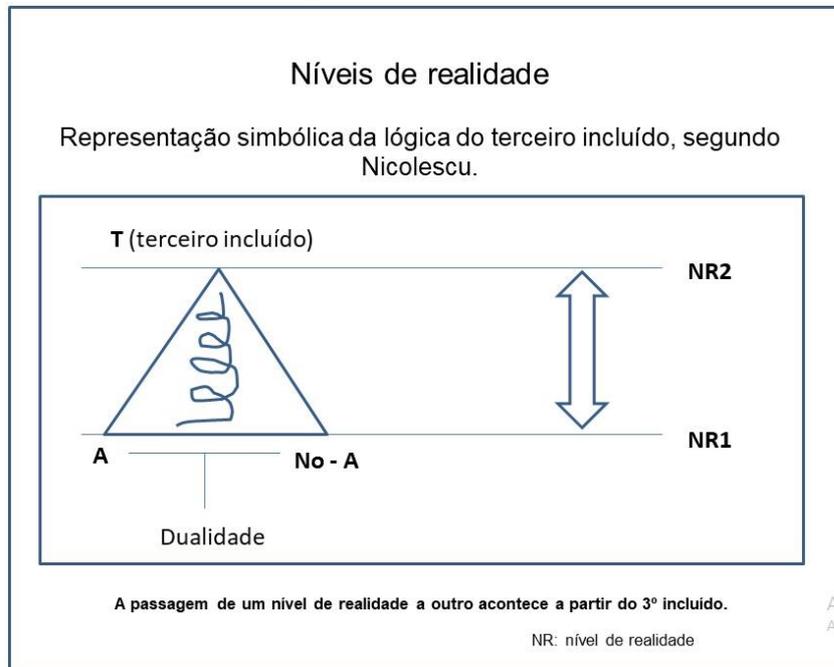
1. O axioma da identidade: A é A ;
2. O axioma da não contradição: A não é não A ;
3. O axioma do terceiro excluído: não existe um terceiro termo T (T de 'terceiro incluído') que é, ao mesmo tempo, A e não A .

Nicolescu (1999) observou que, na lógica clássica, temos o axioma identidade, em que A é, simplesmente, a representação de A , e o axioma da contradição, em que A é diferente de não A . Não existe uma terceira possibilidade de representação, a qual a lógica clássica chama de axioma do terceiro excluído. É sim ou não. Isso ou aquilo. Um ou zero. Ou seja, uma lógica puramente excludente e que não se aplica aos fenômenos ligados ao homem.

Com o desenvolvimento da Física Quântica e com a presença dos diversos Níveis de Realidade, já não faz sentido ficar preso à lógica dualista (A , não A e T), com isso, Lupasco mostrou que há uma nova lógica, a lógica do terceiro incluído, trocando, assim, o **axioma do terceiro excluído** pelo **axioma do terceiro incluído**. Para Nicolescu (1999, p. 38), "a compreensão do axioma do terceiro incluído –

existe um terceiro termo T que é, ao mesmo tempo, A e não A – fica totalmente clara quando é introduzida a noção de ‘níveis de realidade’”.

Figura 1- Níveis de realidade



Fonte: Basarab Nicolescu (1999).

Na imagem da Figura 1, percebemos a inclusão da existência do terceiro incluído, partindo da percepção de que não existe apenas um nível de realidade. Temos, portanto, dois vértices do triângulo ligados a um nível de realidade e o terceiro vértice ligado a outro, pois, se ficarmos presos a um único nível, configurar-se-á entre dois elementos (A e não A), excluindo uma terceira possibilidade.

Falar na inclusão do axioma do terceiro incluído não exclui a validação da lógica do terceiro excluído, apenas limita a sua área de atuação. Exemplo: a circulação de veículos em uma rodovia: não faz sentido falar na inclusão de uma terceira via nas rodovias, nesse exemplo, percebemos a utilização de uma lógica binária (terceiro excluído) ou o carro está indo ou vindo, sem cogitarmos a hipótese de uma terceira via com carros indo e vindo ao mesmo tempo. Ao pensarmos em um aparelho de televisão, ele pode estar ligado ou desligado, o que configura mais um exemplo da lógica do terceiro excluído. Por outro lado, essa lógica não se aplica a determinados casos mais complexos em função da variedade dos fenômenos ligados ao homem, a saber: o campo social, político, econômico e etc., pois, nesses casos, ela age como uma lógica de exclusão, levando em conta apenas o axioma de

identidade e de não contradição. Exemplo: ao perguntar qual é a atual situação do cenário político brasileiro, temos que a lógica binária não é adequada para esse campo de conhecimento, no entanto, podemos ter como resposta que está bem ou está mal (lógica binária). No que tange à lógica do terceiro incluído, outros fatores são observados, promovendo uma unidade de inclusão e obtendo respostas que vão além do “bem ou mal”.

Pensar uma escola numa perspectiva transdisciplinar é incluir a lógica do terceiro incluído em suas práticas pedagógicas, rompendo com a dualidade do certo ou errado. Cotidianamente, nas salas de aula, em especial de Matemática, nos deparamos com situações em que ficamos com o olhar voltado apenas ao valor numérico, preso a um único nível de realidade e, conseqüentemente, a uma lógica dualista. Pensar o terceiro incluído é promover discussões que venham dar sentido aos valores numéricos encontrados. Por exemplo, o professor, ao calcular a média de um determinado grupo de alunos, encontrou um valor x , esse valor, na lógica do terceiro incluído, não representa apenas uma nota boa ou ruim (lógica binária), e sim um indicador que pode mostrar as diferenças dando condições para trabalharmos as questões culturais, afetivas, emocionais, cognitivas, criativas e políticas, buscando sanar as diferenças entre os indivíduos, ou seja, é tornar a média uma aliada de leitura de mundo.

1.4 Indicadores de uma escola transdisciplinar

Atualmente, as nossas escolas têm um padrão organizacional e institucional que segue um modelo de educação voltado ao mercado de trabalho, nem sempre possibilitando aos seus alunos momentos de reflexões críticas, abordagens contextualizadas, criatividade, compreensão dos problemas local e global, uma visão de rompimento da lógica binária. Nesse sentido, faz-se necessário repensar a escola que temos e a escola que queremos, cogitando indicadores que venham a romper o paradigma do exercício⁸, que promovam novos níveis de realidade e que rompam a lógica dualista.

⁸ Concordamos com Skovsmose (2000) e definimos Paradigma do exercício como sendo uma aula tradicional, fixada, a exemplo da Matemática pela Matemática, e limitada ao livro didático e à lousa.

Diante disso, pensar em escolas transdisciplinares é implementar em sua rotina indicadores passíveis de contribuir para um novo modelo de educação: a educação transdisciplinar.

A Transdisciplinaridade não é abarcável nem reduzível a uma palavra, nem a uma representação nem a uma atitude sequer. Pelo contrário, é tudo isso e muito mais. Também não é uma nova disciplina nem muito menos uma nova ciência, mas uma forma diferente de abordar a construção do conhecimento, o reencontro com o sujeito epistêmico, de perceber a existência humana e, sobretudo, a educação. Implica uma nova forma que leva em conta a importância de aprender e trabalhar em educação mediante uma lógica inclusiva, uma racionalidade aberta que transcende os campos disciplinares, percebendo o que acontece nos diferentes níveis de realidade presentes nas salas de aula (MORAES; NAVAS, 2015, p. 91).

Com isso, percebemos que uma escola transdisciplinar não apenas aborda os conteúdos, fazendo deles uma nova disciplina e/ou uma nova ciência, ela relaciona tais conteúdos com os fatos que nos cercam cotidianamente e, partindo de tais conteúdos, promove reflexões críticas e reflexivas com os alunos, buscando uma vivência harmônica e mútua com a natureza. Para Moraes e Navas (2015, p. 92), “a Transdisciplinaridade não se reduz à soma ou à integração transversal de disciplinas para se obter determinado produto que transcenda”, ela ultrapassa a fronteira disciplinar indo além das discussões dos temas transversais, vai além, ainda, da interdisciplinaridade e não abre mão dos conteúdos disciplinares.

Ainda nesse sentido, Moraes e Neves (2015, p. 93) destacam que:

A Transdisciplinaridade pedagógica e educacional supõe um salto maior em relação ao processo de construção do conhecimento. Não é apenas a combinação ou a articulação de conteúdos disciplinares e a emergência de um novo conhecimento integrado às diferentes informações procedentes de cada uma das disciplinas, como pensa a maioria dos acadêmicos. Entendemos que seja algo a mais, pois ela reencontra e dá sentido ao sujeito que está além das disciplinas, explorando os diferentes níveis dos objetos de conhecimento. Ela reintroduz e reafirma uma nova epistemologia do sujeito e da subjetividade humana, abrindo o campo do conhecimento não apenas aos saberes disciplinares, mas também às histórias de vida e aos saberes não acadêmicos e às tradições (MORAES; NEVES, 2015, p. 93).

Com isso, percebemos que a Transdisciplinaridade pedagógica vai além dos conteúdos disciplinares, buscando um salto cada vez maior com referência à construção do conhecimento. Ela faz emergir conhecimentos cada vez menos fragmentados, dando sentido aos conteúdos abordados e aos sujeitos envolvidos no processo de ensino e de aprendizagem. Por meio da Transdisciplinaridade, se

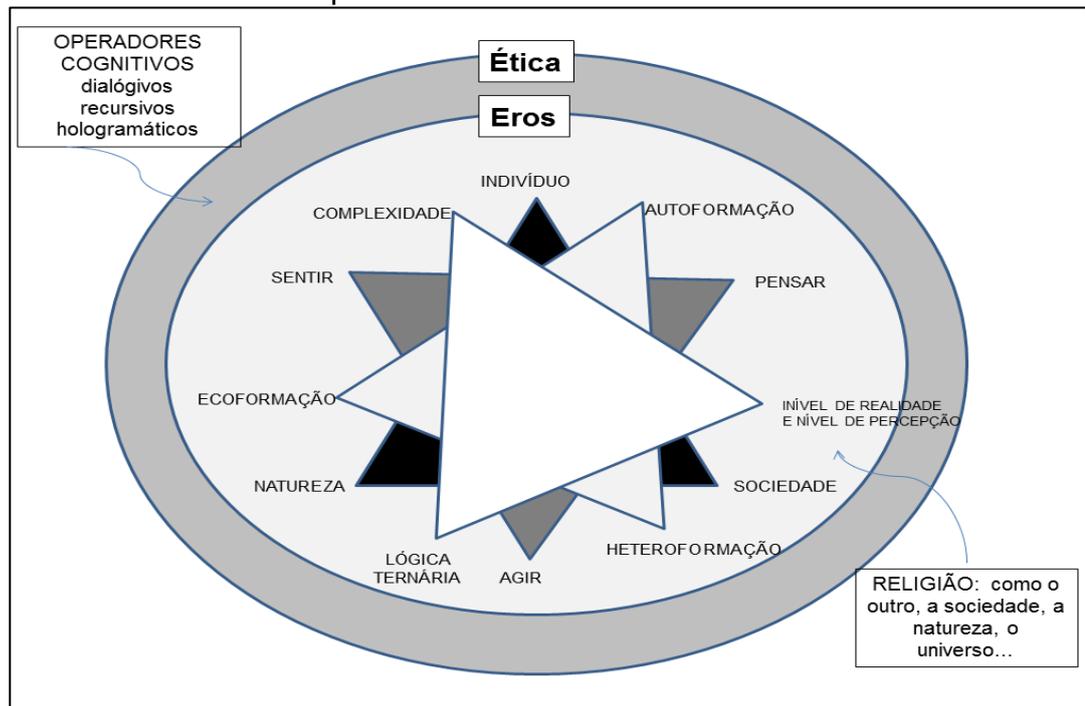
buscam a reafirmação da epistemologia dos sujeitos e a valorização das culturas e das tradições dos envolvidos no processo. Além disso, a Transdisciplinaridade se preocupa não apenas com os conteúdos disciplinares, mas também com os fatos sociais, emergentes da sala de aula.

Se pensar em escolas transdisciplinares é buscar identificar alguns indicadores apontados nos estudos de Moraes e Navas (2015), vale ressaltar que a escola transdisciplinar se faz do conjunto entre professores, agentes administrativos, espaço físico, recursos educacionais e atitudes ligadas às dimensões ‘ecossocial’, ‘planetária’, ‘estética’, ‘cognitiva’ e ‘afetiva’. Além disso, há a necessidade de discussões e projetos que venham a romper com a teoria do currículo tradicional. Um professor pode não conhecer a Transdisciplinaridade, mas pode, em suas aulas, abordar indicadores, visto que a essência da Transdisciplinaridade, de acordo com D’ Ambrosio (1997, p. 9), “repousa sobre uma atitude de respeito mútuo e humildade em relação a mitos, religião e conhecimento, rejeitando qualquer tipo de arrogância e prepotência”. Nesse sentido, se o professor, em sua prática docente, eliminar a arrogância⁹ e promover o respeito para com o próximo e com a natureza, ele estará tangenciando pontos da Transdisciplinaridade, além disso, atingindo os possíveis indicadores apontados por Moraes e Navas, a serem discutidos a seguir.

A Figura 2 adiante representa a matriz de ações desenvolvidas por uma escola transdisciplinar.

⁹ A arrogância aqui referida diz respeito à arrogância da área do conhecimento e pela formação dos professores que acreditam que a sua área de conhecimento é superior às demais.

Figura 2 - Matriz representativa de ações desenvolvidas por uma escola transdisciplinar

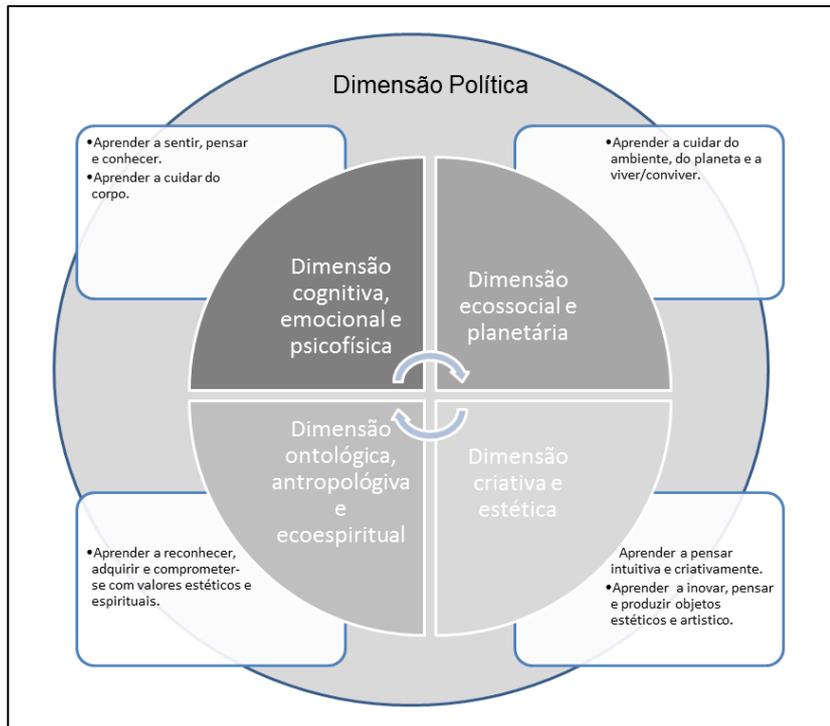


Fonte: Moraes e Navas (2015).

A matriz criada por Moraes e Navas apresenta dimensões da Transdisciplinaridade e constitui-se de 4 triângulos totalizando 12 vértices, nos quais cada vértice representa uma dimensão (indivíduo, autoformação, nível de realidade e nível de percepção, pensar, sociedade, heteroformação, lógicas ternárias, agir, natureza, ecoformação, sentir e complexidade), a qual está entrelaçada por duas grandes circunferências: a da ética e a do eros. Para os autores, “... as atividades dessa grande mandala transdisciplinar são iluminadas pelas ações e posturas éticas e nutridas pelo amor, o cuidado e a estrutura sensível.”

A Figura 3 apresenta as finalidades educativas da Transdisciplinaridade.

Figura 3 - Matriz geradora de finalidades educativas



Fonte: Moraes; Navas 2015.

A matriz apresentada na Figura 3 é composta por uma grande circunferência, na qual está representada a dimensão política presente nas finalidades da educação transdisciplinar. Para se atingir essa dimensão, quatro outras dimensões se fazem presentes:

- cognitiva, emocional e psicofísica;
- ecossocial e planetária;
- criativa e estética;
- ontológica, antropológica e ecoespiritual.

De acordo com a matriz, as dimensões citadas estão inclusas na dimensão política e não há uma hierarquia. A seguir, apresentamos quatro quadros mostrando os aspectos e os indicadores de cada uma das dimensões anteriormente citadas, para uma melhor compreensão da presença desses indicadores nas escolas.

Quadro 2- Dimensões psicofísica, corporal, emocional e cognitiva

ASPECTOS	INDICADORES ¹⁰
<p>Conhecimento e reconhecimento de emoção. Identificação de emoções construtivas e destrutivas. Atividades para o desenvolvimento da integração emocional. Desenvolvimento da sensibilidade (afetiva, contemplativa, compassiva). Procedimentos e recursos para a expressão de sentimentos (...). Aprender a pensar e argumentar. Estratégias cognitivas e metacognitivas de aprendizagem.</p>	<p>Atividades integradoras ou não em programas educativos de educação emocional e afetiva. Atividades sistemáticas multidisciplinares, interdisciplinares e transdisciplinares integradas em programas para desenvolver o pensamento crítico e estratégias de aprendizagem.</p>

Fonte: adaptado de Moraes e Navas (2015).

Quadro 3- Dimensões ecossocial e planetária

ASPECTOS	INDICADORES
<p>Conhecer e cuidar do meio ambiente. Conhecimento, compreensão e aprendizagem de atitudes de respeito, cuidado, sustentabilidade e compromisso com a vida e nosso meio ambiente físico. Direitos humanos universais e do planeta. Cidadania planetária. Aspectos interdisciplinares: economia, ecologia, política, sociológica... Aprender a viver/conviver. Conhecimento e desenvolvimento de habilidades sociais. Estimulação de atividades de colaboração e cooperação. Dinâmica de grupo. Inteligência social. Educação para a convivência e a resolução pacífica de conflitos etc.</p>	<p>Atividades de educação ambiental. Estratégias de sustentabilidade. Desenvolvimento comunitário. Trabalho manual e colaborativo. Ação ecológica e ética. Programas educativos "carta da terra", "direitos humanos".... Participação em trabalhos de grupo, reuniões e assembleias. Procedimentos para resolver conflitos sem ganhadores e nem perdedores. Atividades de educação para a paz, igualdade/diversidade.</p>

Fonte: Moraes e Navas (2015).

Quadro 4 - Dimensões criativa e estética

ASPECTOS	INDICADORES
<p>Aprender a intuir, criar e inovar. Conhecimento, compreensão, expressão e produção daquelas formas de arte universal, especialmente as procedentes e ligadas ao contexto. Programas para o desenvolvimento da criatividade. Projetos de desenhos e criação artística...</p>	<p>Atividades musicais, dramático-teatrais, manuais, de cultura popular, literatura, pintura. Tratamento multidisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar da criatividade... Atividades psicofísicas como ioga, tai chi chuan, meditação, atividades de educação físico-desportiva, de educação para a saúde e prevenção.</p>

Fonte: adaptado de Moraes e Navas (2015).

¹⁰ Significa a presença e/ou frequência de determinadas atividades.

Quadro 5- Dimensão política

ASPECTOS	INDICADORES
<p>Democracia, cidadania e direitos humanos.</p> <p>Conhecimento, compreensão e compromisso de e com a própria história pessoal e coletiva.</p> <p>Educação em, com e para a democracia e a cidadania.</p> <p>Defesa e compromisso dos direitos humanos.</p> <p>Atitudes e condutas de diálogo, participação, solidariedade, cooperação e compromisso com os problemas coletivos e sociais, desde o mais imediato e próximo ao mais distante. Educação política.</p>	<p>Atividades, ações, projetos, iniciativas, estudos que substanciem a natureza política da educação e dos problemas coletivos, sejam ecológicos, sociais, sejam econômicos etc.</p> <p>Compromisso e ação espontânea, organizadas, grupais, coletivas, escolares, pela defesa dos direitos humanos universais.</p>

Fonte: adaptado de Moraes e Navas 2015.

1.5 O novo modelo de currículo

Como discutido na Seção 1.1, o campo da educação está inserido entre os muros da disciplinarização. Ele permite aos alunos conhecimentos cada vez mais fragmentados e distantes da realidade, não promovendo uma consciência crítica e reflexiva. Nesse sentido, fazem-se emergentes mudanças educacionais, a fim de formar cidadãos que busquem mudanças de valores, que vejam o real sentido do respeito ao próximo e ao planeta, por fim, uma educação nutrida de pensamentos não mais fragmentados. Nicolescu, Morin e Lima apontam, na Carta da Transdisciplinaridade, que:

o crescimento dos saberes, sem precedentes na história, aumenta a desigualdade entre aqueles que os possuem e aqueles que deles são desprovidos, gerando assim desigualdade crescente no seio dos povos e entre as nações de nosso planeta (LIMA; MORIN; NICOLESCU, 1994, p. 1).

Além dos problemas supracitados, D'Ambrosio (1997) destaca três deles vinculados à estrutura da sociedade e à educação que devem ser resolvidos, a saber: falta de professores e sua formação deficiente; marginalidade e criminalidade entre adolescentes e, por fim, a evasão dos estudantes nos primeiros anos de escolarização.

Partilhamos com o autor e defendemos que o fato de construir escolas não é suficiente para romper com os problemas sociais e o fracasso que essas instituições enfrentam. Ademais, é preciso dar subsídios para que as crianças cheguem e permaneçam na escola, que os professores sejam formados e apoiados em seus cursos de formação continuada, que os adolescentes sintam que a escola está respondendo às suas angústias. D'Ambrosio (1997) nos mostra uma reflexão sobre o fracasso escolar:

Em primeiro lugar, considere-se o choque inicial da própria escola, mais especificamente da sua organização no estilo estratocrático europeu. Esse estilo manifesta-se na sala de aula, com características cartesianamente dispostas, professores na frente, quadro-negro com foco único de curiosidade e de atenção intelectual. O material de ensino é composto por livros e cadernos padronizados, listas de chamadas organizadas por critérios rígidos, testes, tarefas, elogios e críticas públicas, notas com prêmios ou punição, e outras características mais. Aluno feliz, que faz o que gosta e quer, rende muito (D'AMBROSIO, 1997, p.72).

Como proposta para romper tais práticas (problemas que cercam a escola citados linhas atrás), D'Ambrosio (1997) propõe uma nova conceituação de currículo, pautado nas estratégias de ação educativa, o qual denomina de currículo dinâmico. Ainda neste sentido, o autor aponta que esse currículo é baseado em três tipos de atividades: sensibilização, suporte e socialização.

Minha proposta de currículo dinâmico é baseada em três tipos de atividades: de **sensibilização** (que motiva para o momento educacional, aula ou correspondente), de **suporte** (que dá os instrumentos de trabalho à medida que se torna necessário) e de **socialização** (na qual se pratica uma ação que resulta num fato, objeto ou aprendizado) (D'AMBROSIO, 1997, p.73, grifo do autor).

Nesse sentido, o processo de sensibilização tem o intuito de despertar o interesse e a motivação, visando ao trabalho cooperativo e a uma socialização do conhecimento. Para tanto, leva em consideração o que cada estudante tem a contribuir e abre portas para o trabalho em grupo, já as atividades de suporte são instrumentos importantes para concretizar a ação (prática). Por fim, a socialização consiste tanto no resultado das ações desenvolvidas como no objeto ou aprendizado. Para D' Ambrosio (1997), o trabalho individual desvinculado de uma ação social não deve ter lugar na escola, assim, rompendo com o conhecimento fragmentado.

Atualmente, vivemos um sistema curricular baseado em **por que ensinar**, o **que ensinar** e **como ensinar**, que também é posto como objetivos, conteúdos e métodos e, finalmente, a avaliação. O novo método curricular proposto por D' Ambrosio (1997) traz uma reflexão sobre os diferentes níveis de realidade, promovendo um pensamento complexo.

1.6 Transdisciplinaridade: breve revisão de literatura

Souza (2002), em seus estudos, teve por objetivo verificar a viabilidade de introduzir elementos da Transdisciplinaridade no ensino dessas crianças. A autora teve almejou também oferecer elementos para que as pessoas que estão iniciando o estudo da Transdisciplinaridade comecem a desenvolver ações junto a crianças referentes aos valores humanos.

Nessa investigação, Souza (2002) realizou um estudo de caso em duas turmas de alunos de 1º ano do Ensino Fundamental de escolas públicas, uma do Estado do Rio de Janeiro e outra do Amapá. No estudo, as crianças foram orientadas a desenvolver ações envolvendo obras de arte, brincadeiras infantis e produções próprias, assim como discutirem assuntos relativos aos valores humanos e às suas ações no projeto e ainda refletirem sobre o processo desenvolvido com o intuito da inserção da Transdisciplinaridade e dos jogos lúdicos naquele ambiente. Dessa investigação, a autora aponta que a proposta da Transdisciplinaridade seja introduzida em escolas do Ensino Fundamental através do lúdico.

No nosso estudo, pretendemos verificar as possíveis contribuições de uma sequência de ensino, com base na perspectiva transdisciplinar, para aprendizagem de estudantes do 9º ano, no que tange aos conteúdos de estatística e à metodologia transdisciplinar. Em relação ao trabalho de Souza (2002), ela se propôs a estudar na Educação Infantil, já o nosso estudo se desenvolveu nos anos finais do Ensino Fundamental. Ambos os trabalhos buscam levar a Transdisciplinaridade à sala de aula.

Kopka (2006) teve por objetivo estudar o resgate do valor da presença da Geometria e do Desenho nos níveis fundamental e médio de ensino e apresentar a abordagem transdisciplinar como alternativa para incluir, efetivamente, a educação gráfica na formação integral do aluno. Para atingir o objetivo, a autora se embasou nos estudos do ensino de Geometria e do Desenho no contexto educacional, por meio de uma linha histórica, desde os primeiros conhecimentos de geometria até a data de finalização da pesquisa. Além disso, foram realizados estudos centrados no tratamento de questões complexas, pautadas nos diferentes níveis de realidade, na lógica do terceiro incluído e da complexidade, com base nos achados de Basarab Nicolescu.

Os estudos de Kopka (2006) permitiram concluir que não se pode tolerar o abandono do ensino de Geometria e do Desenho pela escola, desde a formação básica até o ensino universitário, com tais saberes entrelaçados aos demais, sem a fragmentação do conhecimento, que deve ser integral.

Bueno (2009) realizou sua pesquisa sob a ótica da Resolução de Problemas e a Transdisciplinaridade em uma turma da 5ª série no município de Alvorada – RS. A pesquisadora desenvolveu uma investigação a respeito da forma como as atividades interdisciplinares, tendo um mediador que desenvolva atitudes transdisciplinares, contribuem para o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de resolução de problemas matemáticos. A pesquisa contou com a colaboração dos professores de Língua Portuguesa, Matemática, Ciências e História, todos eles professores da turma envolvida na pesquisa.

Os professores das disciplinas supracitadas se reuniam com a pesquisadora em encontros quinzenais, na biblioteca da própria escola, e discutiam e estudavam textos previamente selecionados por Bueno (2009) e sua orientadora que versavam sobre a Transdisciplinaridade. Nesses encontros, também eram elaboradas atividades transdisciplinares que poderiam influenciar na contextualização e na dinâmica da resolução de problemas matemáticos.

A pesquisa com os estudantes foi desenvolvida em cinco atividades (momentos), sendo a primeira a realização de uma palestra sobre solidariedade. A segunda foi uma campanha intitulada “Campanha do agasalho”, que teve por objetivo ajudar os alunos a inter-relacionar as diferentes disciplinas com a resolução de problemas matemáticos e o ato de ser solidário. Nesse segundo momento, os alunos trabalharam, junto ao professor de Matemática, a variação do tempo (positiva, nula e negativa), além disso, classificaram e distribuíram os agasalhos. A terceira atividade se deu com a preparação, em conjunto, de um bolo, e teve por objetivo fazer com que os alunos inter-relacionassem as diferentes disciplinas com a resolução de problemas matemáticos e o ato de ser solidário, através da partilha. Nessa atividade, os discentes trabalharam com a noção de proporção. A quarta atividade foi intitulada “recreio dirigido” e objetivou reduzir o número de violência no recreio. Por fim, a última atividade, chamada de “O dia do carinho na escola”, buscou promover o amor ao próximo e o ato de ser solidário. Vale ressaltar que as etapas 2, 3, 4 e 5 foram realizadas em todas as disciplinas, cada uma desenvolvendo um trabalho diferente, procurando atender ao objetivo da pesquisa.

Dentre as conclusões, a autora aponta que a relação entre professor-aluno trouxe contribuições para a aprendizagem e responsabilidade social. Além disso, aponta também que atitudes relacionadas a atividades transdisciplinares resultaram em mudanças pessoais e na aprendizagem dos estudantes. Em relação a mudanças pessoais, a autora observou nos alunos um maior respeito aos colegas e ao diferente, desenvolvimento da capacidade de trabalhar em equipe e espírito solidário, mais responsabilidade, maior interesse tanto em resolver problemas como em aprender. Houve avanços na interpretação de problemas matemáticos, de exercícios propostos e de textos em geral. Ela percebeu também que os alunos desenvolveram uma maior capacidade de contextualização, sendo capazes de relacionar a vivência diária com os conteúdos que estavam sendo trabalhados em sala de aula. Desenvolveram, assim, a habilidade de resolver problemas matemáticos na 5ª série do Ensino Fundamental.

O nosso trabalho se diferencia do trabalho de Bueno (2009), a princípio, pela nossa intervenção de ensino, que foi baseada na perspectiva transdisciplinar, já que a de Bueno (2009) consistiu em cinco oficinas pautadas na interdisciplinaridade, com o mediador que desenvolve práticas transdisciplinares. Este trabalho apresenta um diálogo entre as diferentes áreas do conhecimento, mas a intervenção foi desenvolvida apenas pelo pesquisador, com o apoio e intervenções da professora de Matemática da turma.

Klaussner (2008), em seus estudos, buscou analisar, a partir da previsão legal, a efetivação da Política de Educação Ambiental nas instituições de ensino e identificar como a Educação Ambiental poderia ser envolvida em um projeto pedagógico de base transdisciplinar. Buscando atender a esse objetivo, a autora conceituou Transdisciplinaridade e caracterizou a sua importância com enfoque na Educação Ambiental, além de demonstrar o papel social da escola e da Pedagogia de Projetos, através da apresentação do Projeto Células Ativas Soca (CAS), implantando em algumas escolas brasileiras o ensino de Educação Ambiental.

No que tange à fundamentação teórica para a abordagem do tema, a autora se apoiou em quatro autores, considerados os mais importantes: Loureiro (2002/2004), que trouxe inúmeras contribuições para o estudo, com bases conceituais e pressupostos críticos; Kligerman (2002) favoreceu a compreensão de que a Educação Ambiental também se enquadra em uma visão política e social; Pedrini (1998), que apresenta uma visão geral dos conceitos de Educação

Ambiental e dos movimentos que favoreceram a sua expansão como tema na sociedade brasileira; Sorrentino (2005), que trata da Educação Ambiental como política pública.

Os resultados da pesquisa de Klaussner (2008) demonstraram que a Educação Ambiental no ambiente escolar exige articulação entre planejamento e atividades disciplinares que a Pedagogia de Projetos tem condições efetivas de favorecer, facilitando o trabalho conjunto dos educadores. A proposta de realização de projetos nas escolas, com base na implantação do CAS, favoreceu a inserção dos alunos em atividades de Educação Ambiental, promovendo a cidadania e estimulando a participação social.

CAPÍTULO II

E, AFINAL, QUAL É A PERSPECTIVA DE UMA ESCOLA TRANSDISCIPLINAR? E DA ESCOLA DISCIPLINAR?

Neste capítulo, apresentamos a realidade de duas escolas formadas por currículos diferentes. Na primeira seção, abordamos uma escola da rede particular de ensino, situada em uma capital do Nordeste, com características transdisciplinares¹¹ e currículo baseado nos estudos de Edgar Morin e Basarab Nicolescu. Na segunda seção, discutimos o currículo de uma escola localizada no vale do Jiquiriçá, na Bahia, local onde a pesquisa foi desenvolvida. A escola citada traz características de uma escola disciplinar.

Vale destacar que as informações aqui contidas foram extraídas do *site* da escola T¹² e das observações realizadas pelo pesquisador em visita à mesma, em setembro de 2017 (seção 2.1). As demais informações foram colhidas do Projeto Político Pedagógico – PPP da escola onde a pesquisa foi desenvolvida (seção 2.2).

2.1 Escola com características transdisciplinares

Foi realizada pelo pesquisador uma visita a uma escola com características transdisciplinar, situada em uma capital do Nordeste. O objetivo dessa visita foi à aproximação entre o pesquisador e uma escola com tais características, pois avaliamos que essa aproximação poderia contribuir para o enriquecimento no momento da intervenção de ensino (a aplicação da sequência de ensino). Durante a visita foi observado na escola aspectos como: a relação professor aluno; o ambiente escolar; a área interna e externa da escola; o desenvolvimento das aulas e os laboratórios foram focos de atenção pelo pesquisador.

¹¹ Dentre as escolas que trabalham na perspectiva transdisciplinar, escolhemos essa por ser uma escola que um dos pesquisadores já conhecia. Além disso, a escola citada dispõe de *site* com as principais informações a respeito da filosofia de trabalho da escola.

¹² Por fins éticos da pesquisa, denominaremos a escola com características transdisciplinares com escola T, preservando, assim, o seu nome original.

A escola, que apresenta características transdisciplinares, oferece amplo espaço verde, coberto por árvores frutíferas. Além disso, dispõe de salas temáticas, quadra poliesportiva, piscina, salão com tablado para aula de corpo, refeitório, cômodos para berçário, jardim, galpão para as atividades de artes plásticas e estúdio de música.

Essa instituição de ensino recebe crianças desde a Educação Infantil até os anos finais do Ensino Fundamental e dispõe de uma série de atividades que buscam promover o aprendizado de forma mais significativa e integradora, procurando atuar nas relações com a natureza, nas relações interpessoais e intrapessoais, interligando o fazer, o sentir e o pensar, o corpo, sentimentos e pensamentos.

Dentre as finalidades educativas transdisciplinares, Moraes e Navas, (2015, p. 30) destacam que devemos “aprender a cuidar do ambiente, do planeta e a viver/conviver”. Desse modo, o objetivo acima exposto contempla pontos das finalidades educativas numa perspectiva transdisciplinar.

A escola citada nasceu de um trabalho iniciado por algumas mães, no quintal da casa de uma delas, em 1981, apenas com Educação Infantil e, em 1990, se estendeu às séries finais do Ensino Fundamental. Dentre os pontos de destaque, apontamos a valorização da diversidade humana. Além disso, a escola abre as portas para a inclusão de alunos com necessidades especiais e para alunos de diferentes nacionalidades, culturas e religiões. A junção desses itens se faz importante para a aprendizagem e o respeito com o outro, tornando o ambiente um espaço de convivência complexa com características dialógicas, em que dois princípios estão unidos sem que a dualidade se perca.

Ainda nessa perspectiva, Morin (2000) enfatiza que é fundamental uma educação que abarque as relações culturais, respeitando as diferenças e buscando uma convivência harmônica com a natureza, que pense o global e o local.

Desde sua formação, a Escola T propõe aos estudantes, pais e à comunidade campanhas e manifestações de conscientização política, ambiental, social, dentre outras que se relacionam à preservação da vida no Planeta. Dentre as campanhas, destacamos: gravidade e o impacto da energia nuclear, a educação no trânsito, economia solidária, além de outras que mobilizam a escola como um todo. Com essas ações, a escola está propondo aos estudantes o rompimento da lógica binária, uma vez que almeja não se limitar a ter conhecimento dos pontos positivos

ou negativos de determinada ação, ela vai adiante e propõe campanhas de conscientização.

Para Moraes e Navas (2015, p. 30), “ensinar para a Transdisciplinaridade é pensar a ética **da** e **para** a vida, capaz de reintegrar o cosmo, a matéria, o ser humano e a vida, buscando resgatar o espírito de solidariedade, respeito, gratidão e de revivência pela vida”.

Nesse sentido, percebemos que a escola em questão objetiva atender a esses princípios quando se propõe a pensar, junto aos pais, alunos e comunidade, uma conscientização política, ambiental, social, dentre outras que se referem à preservação da vida no Planeta.

2.1.1 O currículo

O programa curricular da Escola T, desde sua fundação, foi ampliado para incluir atividades como música, teatro, artesanato, artes plásticas, trabalho de corpo. Incluí também estudos e vivências com Farmácia Viva, Horta, Fauna, Pomar, Jardim, Saúde e Alimentação, Tecnologias Alternativas e Manutenção. Essas atividades no cotidiano escolar servem para a aplicação da maioria dos conteúdos curriculares no dia a dia, do Ensino Infantil ao Fundamental, promovendo o aprendizado de forma transdisciplinar, sempre interligado ao fazer, ao sentir e ao pensar.

Para Nicolescu (1999, p.53), “Transdisciplinaridade está entre as disciplinas, através das disciplinas e além de qualquer disciplina. Seu objetivo é a compreensão do mundo presente, para o qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento”.

Nesse sentido, a Escola T vai ao encontro do que Nicolescu (1999) propõe ao discutir os “assuntos” vinculados ao currículo do Ensino Infantil ao Fundamental, juntamente com os estudos ligados a aspectos de cunho político, social e da natureza. Dessa forma, vai **além** do que as disciplinas propõem. Destacamos, ainda, que os conteúdos disciplinares são trabalhados de maneira atrelada aos seis projetos que a escola desenvolve durante o ano letivo, buscando romper com os muros da disciplina. Nesse sentido, percebemos que a escola repousa sobre uma atitude baseada no ‘rigor’, na ‘abertura’ e na ‘tolerância’, pois propõe aos estudantes participação nas discussões e organização dos projetos e um rigor na aprendizagem

do conteúdo disciplinar. A abertura e a tolerância os possibilitam discutir e valorizar as suas vivências e experiências.

2.1.2 Proposta pedagógica

Na Escola T, foi observado que é comum encontrar muitos estudantes fora das salas de aula. Os estudantes e professores trabalham em grupos, discutindo e implementando seus projetos, buscando a valorização de uma alimentação saudável por meio dos produtos orgânicos e promovendo atividades físicas para manter corpo e mente saudáveis. Assim, a escola trabalha as dimensões ecossocial e planetária, apontadas no Quadro 3, tais como: conhecer e aprender a cuidar do meio ambiente, atitudes de respeito e compromisso.

No momento em que os alunos não estão na sala de aula, eles se encontram com os seus professores em atividades na horta, na farmácia viva, no jardim, no pomar, cuidando dos animais, na carpintaria, nas aulas de Artes, de música ou de corpo. Além disso, os alunos da escola constroem painéis, murais e cartazes como atividades de cada projeto, promovem debates e mobilizações para os constantes seminários que eles realizam abertos à comunidade, participam de passeatas ou de abaixo-assinado.

Com isso, percebemos que a escola sugere, na sua proposta pedagógica, dar voz aos alunos nas discussões dos projetos, bem como promover debates e seminários, além de propor participações em passeatas e de abaixo-assinado. Assim, comungando com o artigo 13 da Carta da Transdisciplinaridade, “a ética transdisciplinar recusa toda atitude que se negue ao diálogo e à discussão qualquer que seja sua origem – de origem ideológica, científica, religiosa, econômica, política, filosófica” (FRETAS; MORIN; NICOLESCU, 1994, p. 3).

A escola busca articular os conteúdos disciplinares com os conteúdos não disciplinares, por meio da interação dos alunos nas atividades fora da sala de aula. Além disso, procura trabalhar de forma contextualizada, transcendendo, assim, as disciplinas e indo além de suas fronteiras.

2.1.3 Material didático

A Escola T assume que a maioria dos livros didáticos existentes no mercado é de cunho disciplinar e que esses livros não permitem, facilmente, a interligação das disciplinas e a vinculação contextualizada dos conteúdos com os projetos trabalhados na instituição. Por esses motivos, a Escola T trabalha com portfólios de editoria própria.

A proposta de trabalhar os conteúdos das diferentes disciplinas é apresentada aos alunos no desenvolvimento dos projetos. A escola criou um sistema de aulas (portfólio didático) organizado em seis volumes, por série, contemplando seis temas-matrizes para o trabalho com projetos na sala de aula: O Ser no Social, O Ser na Descoberta de seus Valores e suas Raízes, O Ser Natureza, O Ser na Tradição, Vigilantes do Planeta e Construindo um Mundo Melhor. A interação dos alunos é de extrema relevância e bastante incentivada nas atividades propostas na Coleção Cuidando do Planeta Terra¹³.

Foi observado que, nas aulas de Matemática, as atividades eram propostas aos grupos, divididos pela coordenação da escola e alterados semanalmente. Cada grupo é composto por, no máximo, seis alunos. As atividades coletivas são, portanto, parte do processo de aprendizagem. Todo esse processo é mediado pelo professor, que tem como objetivo observar as discussões dos grupos, a fim de verificar o grau de desenvolvimento dos conteúdos de cada estudante.

A coleção de livros didáticos adotada pela escola visa, dentre outros objetivos, envolver a escola, a família e a comunidade no andamento dos projetos e, principalmente, no apoio didático, para que professores e pais possam ter coerência didática ao lidarem com o aluno.

2.1.4 Formato de aula

Cada aula na escola sempre parte do tema relativo aos projetos e os conteúdos são trabalhados de forma contextualizada, podendo, muitas vezes, uma disciplina permear outra a fim de complementar uma atividade. Foi observado que as aulas de Matemática são iniciadas com a verificação, em grupos, das atividades

¹³ Iremos aprofundar a discussão sobre a Coleção Cuidando do Planeta Terra na subseção 2.1.6

feitas em casa. Reunidos, os estudantes conferem as resoluções e discutem entre eles os erros e acertos, posteriormente, vão à lousa e socializam a resolução. Assim, a correção da atividade acontece em dois momentos: socialização no grupo e, depois, na sala.

Nas aulas de Matemática, foi observado que as atividades são propostas para serem realizadas de forma coletiva, valorizando o trabalho cooperativo. Nessas aulas, os estudantes podem encontrar pontos de vista diferentes a respeito do conceito em construção, os quais são complementados com as observações dos próprios colegas.

Às sextas-feiras, os estudantes escolhem um livro para ler durante o final de semana e, na segunda-feira, são convidados a contar a sua história ou apresentá-la em forma de trabalhos, desenhos ou outras atividades. O incentivo à leitura acontece através dos próprios alunos, no momento em que estão apresentando suas interpretações.

Para Moraes e Navas (2015),

a escola criativa e transdisciplinar vai além do fato de proporcionar serviços e ajudas para que a cidadania exerça o seu direito à educação. E vai mais além, porque seu objetivo final é que os indivíduos assumam a responsabilidade de aprender de forma permanente, de educar-se, melhorar-se, transformar-se pessoalmente ao mesmo tempo em que ajudam e se responsabilizam pela educação e pela transformação dos demais e pela melhoria de condições materiais de existência dos mais debilitados e desfavorecidos (MORAES; NAVAS 2015, p. 132).

Nesse sentido, percebemos que promover uma educação com alunos críticos e reflexivos faz parte da escola numa perspectiva transdisciplinar e, mais do que isso, tais alunos podem assumir a responsabilidade de multiplicadores, do rompimento com a lógica binária, de uma consciência planetária e de respeito ao próximo.

2.1.5 O sistema de avaliação

A avaliação, na Escola T, é realizada sistematicamente de diferentes maneiras. Os chamados "exames" ou "provas" não são, em definitivo, o único instrumento avaliativo. Há uma ficha avaliativa¹⁴, na qual estão discriminados todos

¹⁴ No nosso período de observação, não tivemos acesso à ficha avaliativa. Conseguimos apenas uma explicação de como funciona.

os conteúdos trabalhados em determinado período. Essa ficha é composta por itens referentes ao conteúdo (nível de aprendizagem do conteúdo, resolução das atividades, organização, comportamento e etc.). Cada estudante recebe uma ficha e faz autoavaliação, que tem peso um. Essa mesma ficha é feita pelo grupo para avaliar cada estudante e também tem peso um. A ficha do professor contém os mesmos itens da ficha dos estudantes, no entanto, com peso três.

Os chamados exames e provas são realizados na escola e servem como parâmetros para os professores responderem às suas fichas de autoavaliação.

2.1.6 Coleção Cuidando do Planeta Terra

A Coleção adotada pela Escola T é um material didático elaborado a partir de duas ideias principais e inovadoras em educação: Transdisciplinaridade e Aprendizagem Significativa por meio do trabalho com projetos na sala de aula. Nesse material, os conteúdos são aplicados de forma contextualizada, através de ações com projetos, buscando a formação de seres humanos íntegros, para a construção de uma sociedade menos fragmentada e mecanicista. A coleção é composta por seis projetos que são divididos em duas unidades.

Unidade I: “O Ser na sua Totalidade”. Tem por objetivo situar os alunos por meio de vivências e informações, numa visão holística da importância da sua participação dentro do processo social, econômico, político, ecológico e tecnológico do nosso Planeta Terra, focalizando os fatos reais e sua ligação com o resgate da nossa história. No decorrer dessa unidade, são desenvolvidos quatro projetos, a saber: O Ser no social, O Ser na Descoberta de seus Valores e suas Raízes, O Ser Natureza e O Ser na Tradição.

Unidade II: “Cuidando do Planeta Terra”. Busca trabalhar com os valores, os direitos humanos e a responsabilidade com a continuação da vida no Planeta Terra. Nessa unidade, dois projetos são desenvolvidos: Vigilantes do Planeta e Construindo um Mundo Melhor.

O que percebemos em relação ao livro didático (portfólio) adotado pela escola é que se trata de um livro rico na contextualização relacionada aos projetos que a mesma desenvolve. No que se refere ao livro de Matemática, percebemos evidências, como exercícios repetitivos e sem contexto (calcule, efetue), que se

aproximam de uma perspectiva disciplinar. O livro apresenta poucas definições e se assemelha a um caderno de atividades.

2.2 A Escola disciplinar

Nesta seção, iremos apresentar as características de uma escola que classificamos como disciplinar. Na presente pesquisa, estamos entendendo escola disciplinar como uma escola onde “todas as atividades são desenvolvidas com uma minúcia perfeita, com etapas rigorosamente estabelecidas pelos professores e seguidas pelos alunos, exigindo uma relação eficiente na execução das atividades” (MOURA, 2010, p. 54). Além disso, apresentaremos a organização curricular e alguns elementos que orientam e direcionam seu desenvolvimento. É válido salientar que as informações aqui apresentadas tiveram como base o PPP da escola e entrevistas com a professora de Matemática.

2.2.1 A escola

A escola citada é de responsabilidade do governo do Estado da Bahia. Fundada em 07 de dezembro de 1994, atende à comunidade local disponibilizando os anos finais do Ensino Fundamental. Situa-se na zona urbana, mas atende alunos oriundos também da zona rural. O endereço não será apresentado por fins éticos da pesquisa.

A escola disponibiliza como recursos didáticos: TV *pen drive* em todas as salas (mas não se encontram em bom estado de uso), aparelho de DVD, *data show*, aparelhos de som, caixas amplificadas, amplificador, microfones, mapas diversos do corpo humano, mapas históricos e geográficos, livros diversos, vídeos educativos. As dependências da escola são bem divididas, organizadas e limpas. A administração é formada por uma equipe gestora, contando também com um caixa escolar e colegiado escolar. A equipe educativa é formada por direção, uma vice-direção, dezesseis professores regentes, sendo nove efetivos e sete em regime REDA – Regime Especial de Direito Administrativo, uma secretaria, uma auxiliar administrativa e cinco auxiliares de serviços gerais. O corpo docente hoje se

encontra com 100% de seus professores com nível superior completo, em sua maioria, eles moram nas adjacências da escola.

De acordo com o PPP da escola:

A função principal da escola é respeitar e valorizar as experiências de vida dos educandos e de suas famílias, com o propósito de fortalecer a postura humana e os valores apreendidos: a criticidade, a sensibilidade dentre outros. Dentre as finalidades apresentadas pela escola, busca atender o disposto nas Constituições Federal e Estadual, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e no Estatuto da Criança e do Adolescente (PPP, 2015, p. 10).

Assim, percebemos que a escola citada busca respeitar os seus estudantes nos diferentes sentidos, em especial, nas suas experiências de vida, e promover os valores familiares passados para seus filhos. De acordo com Morin (2000), é importante compreender não só os outros como a si mesmo, a necessidade de se autoexaminar, de analisar a autojustificação, pois o mundo está cada vez mais devastado pela incompreensão.

A escola apresenta em seu PPP, como eixo norteador:

Educar partindo do princípio- teoria- prática, em busca da construção de uma sociedade mais justa, igualitária, vivenciadora de valores e conhecimentos socialmente úteis, almejando o desenvolvimento integral do ser humano, sujeitos do contexto social e capazes de transformar o ambiente em que vivem (PPP, 2015, p. 16).

A escola tem como missão:

Assegurar um ensino de qualidade, garantindo o ingresso e a permanência dos alunos na escola, formando cidadãos críticos, capazes de exceder às expectativas da UEE, do desempenho das conquistas pessoais e na transformação da sociedade. Esta missão será realizada de forma eficaz, segura e responsável com a mais alta qualidade, respeitando os alunos, pais, comunidade, equipe da escola e o interesse público (PPP, 2015, p. 17)

Nesse sentido, percebemos que a escola citada tem, dentre os seus princípios norteadores, a construção de uma sociedade mais justa e igualitária. Aponta com missão o propósito de um ensino de qualidade, com garantia de permanência dos estudantes na escola, para isso, ela conta com a comunidade, pais, escola e o Poder Público.

2.2.2 O currículo

O currículo da citada escola atende à Lei de Diretrizes e Bases (LDB 9394/96), que “tem na cidadania seu eixo orientador, ao qual se compromete com valores que viabilizam a participação efetiva do aluno na sociedade” (PPP, 2015, p. 27). Atualmente, o currículo da escola é dividido em quatro grandes áreas: Ciências Humanas, composta por História e Geografia; Ciências da Natureza, que engloba a disciplina de Ciências; Matemática e suas tecnologias, e, por fim, a área de Linguagens, composta por Português, Inglês, Artes e Educação Física. Além das disciplinas que compõem as grandes áreas do saber, a escola oferece disciplinas diversificadas, sendo ofertada uma a cada ano escolar: 6º ano, Meio ambiente; 7º ano, Cidadania; 8º ano, Identidade e cultura e 9º ano, Ciências e tecnologia.

Atualmente, a escola desenvolve, em parceria com os professores e Secretaria de Educação do Estado da Bahia, os seguintes projetos: Projeto e Leitura, Jogos Escolares Internos, 20 de novembro, Juventude em Ação e a realização dos Projetos Estruturantes promovidos pelo governo do Estado.

Quadro 6 - Projetos desenvolvidos pela escola

PROJETO	OBJETIVO	ÁREAS DO CONHECIMENTO ENVOLVIDAS
Projeto e Leitura	Estimular a leitura de textos de diferentes autores que abordem os temas “Drogas e Violência”; Produzir textos de gêneros diversos e atividades artísticas que abarquem a temática em questão; Enumerar as possíveis consequências do uso de drogas em casa, na escola, no trabalho; Estimular a criatividade e a capacidade de produzirem um texto de autoria própria por meio de produção de paródias.	Língua Portuguesa, com envolvimento das demais áreas do conhecimento
Jogos Escolares Internos	Promover momentos de lazer e interação entre todos os alunos da escola.	Educação Física
20 de novembro	Valorizar a cultura negra e seus afrodescendentes e afro-brasileiros, na escola e na sociedade. Entender e valorizar a identidade da criança negra; Redescobrir a cultura negra, embranquecida pelo	Todas as áreas envolvidas

	tempo; Desmitificar o preconceito relativo aos costumes religiosos provindos da cultura africana; Trazer à tona discussões provocantes, por meio das rodas de conversa, para um posicionamento mais crítico frente à realidade social em que vivemos.	
Juventude em Ação	Promover a formação de Comissões de Meio Ambiente e Qualidade de Vida – COM-VIDA para a elaboração da Agenda 21, no âmbito das comunidades escolares da rede estadual de ensino, com base em valores voltados para a sustentabilidade em suas múltiplas dimensões.	Meio Ambiente
Projetos Estruturantes	Estimular a produção literária nos contextos escolares e a valorização das manifestações culturais regionais. Vivenciar a experiência do belo e do lúdico nas escolas estaduais e na sociedade baiana. Entender a dança como uma das linguagens essenciais do processo de produção do conhecimento e, em especial, das linguagens artísticas.	Todas as áreas envolvidas, com enfoque em Artes

Fonte: material produzido na pesquisa (2017).

Por meio do Quadro 6, podemos perceber que a escola disponibiliza para a sua comunidade diversos projetos que são desenvolvidos ao longo do ano. Em sua essência, os projetos buscam um diálogo com as diversas áreas do saber, o que pode contribuir para um trabalho numa perspectiva interdisciplinar. Destacamos o projeto Juventude em Ação como um importante aliado para as discussões ambientais dentro da escola. E os demais, como aliados na construção do respeito ao próximo.

2.2.3 O material didático

O principal recurso didático utilizado pelos professores da referida escola é o livro didático, disponibilizado por meio do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). O programa “tem como principal objetivo subsidiar o trabalho pedagógico dos professores por meio da distribuição de coleções de livros didáticos aos alunos da Educação Básica (MEC, 2017)”.

A escola recebe livros das disciplinas de Português, Matemática, História, Geografia, Ciência, Inglês e Artes. No que tange à disciplina de Matemática, o livro escolhido pelos professores foi da coleção *Praticando Matemática* (ANDRINI; VASCONCELOS, 2015). Essa obra é composta por capítulos, que são divididos em seções. Em particular, os capítulos que versam sobre Estatística iniciam com uma explanação sobre o conteúdo mostrando exemplo de possíveis aplicações. Entendemos que o propósito dos autores em iniciar a abordagem dessa maneira objetiva despertar o interesse e a curiosidade dos leitores. No Quadro 7, apresentamos a distribuição dos conteúdos relacionados ao bloco Tratamento da Informação, da coleção citada.

Quadro 7- Distribuição dos conteúdos voltados ao bloco Tratamento da Informação na Coleção *Praticando Matemática*

ANO	CAPÍTULO TEMÁTICO	CONTEÚDOS
6º	Dados, tabelas e gráficos de barras	Utilidade dos gráficos; Dados e tabelas de frequência; Construção e interpretação de gráficos de barra; Elaboração e análise de pesquisa estatística simples.
7º	Construindo e interpretando gráficos	Construção de gráficos de barras e de setores; Pictogramas; Médias.
8º	Possibilidades e estatística	Tabela e árvore de possibilidades; Problemas de contagem; Gráficos estatísticos.
9º	Noções de probabilidade	Probabilidade e estatística; Problemas envolvendo o cálculo de probabilidade; Conceito de população e amostra numa pesquisa estatística.

Fonte: material produzido na pesquisa (2017).

Após cada seção de conteúdos, o livro traz uma sequência de atividades. Em cada capítulo, os autores propõem um momento intitulado “Interagindo”, em que os alunos são convidados a realizarem atividades próximas ao cotidiano ou a lerem pequenos textos e fazerem reflexões que rompem as características disciplinares. Além disso, os capítulos apresentam uma seção de atividades chamadas “Revisão”, na qual propõem atividades referentes a todo o capítulo, sendo que, dentro dessa seção, os autores abordam um ou dois desafios para os alunos. Por fim, uma última

lista de exercício intitulada “Autoavaliação”, que se refere a atividades de múltiplas escolhas extraídas de concursos públicos.

2.2.4 Formato da aula

A sala de aula da referida escola é formada por carteiras enfileiradas. Os estudantes sentam em um local fixo preestabelecido pela direção no início do ano letivo.

Nas aulas, são propostos exercícios que constam no livro didático adotado pela escola. As atividades são realizadas em casa ou nas aulas de Matemática, de forma individual. A correção das atividades é realizada pela professora, sem a participação dos estudantes. O conteúdo é trabalhado da forma como é apresentado no livro didático e a aula acontece de forma expositiva: definição, exemplo e exercícios. Essas características, segundo Moura (2010), definem uma escola disciplinar.

2.2.5 Sistema de Avaliação

De acordo com o PPP da referida escola, temos que:

A avaliação do aproveitamento do aluno será diagnóstica, processual e contínua e de forma global, mediante verificação de competência e de aprendizagem de conhecimentos, em atividades de classe e extraclasse, incluídos os procedimentos próprios de recuperação paralela (PPP, 2015, p. 30).

Nesse sentido, percebemos que são realizadas atividades de classe e extraclasse como processo de avaliação. Além disso, é garantido ao aluno que não atingiu a nota mínima para a aprovação um estudo de recuperação, intitulado “Recuperação paralela”, visando à recuperação da nota.

Na disciplina de Matemática, a avaliação é somativa e consiste em 4 notas, sendo 3 atividades por escrito (provas) no valor de três pontos cada e um nota de desempenho, atribuída ao estudante pelo professor.

CAPÍTULO III

TECENDO UM DIÁLOGO SOBRE O ENSINO DE ESTATÍSTICA

O presente capítulo está dividido em quatro seções: o bloco Tratamento da Informação e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN); Ensino de Estatística no cenário nacional e o Letramento Estatístico; o objeto matemático: as medidas de tendência central; e uma breve revisão de literatura acerca dos trabalhos na área de Educação Estatística.

Na primeira seção, abordamos o bloco Tratamento da Informação, lançado nos Parâmetros Curriculares Nacionais¹⁵ (PCN) na década de 90, buscando destacar suas orientações para trabalhar os conteúdos e objetivos do ensino de Estatística.

Na segunda seção, tecemos um diálogo sobre a Educação Estatística: um recorte histórico da Educação Estatística no Brasil, o que se entende por essa Educação e quais são os objetivos propostos pelos pesquisadores da área, além de uma discussão sobre o Letramento Estatístico.

Na terceira seção, abordamos o nosso objeto matemático, trazendo aplicações e definições dos conceitos tratados na nossa pesquisa: Média, Moda e Mediana.

Por fim, a quarta seção é destinada a uma discussão sobre produções científicas realizadas no cenário nacional, que possuem como objeto a Educação Estatística, em especial, Média, Moda e Mediana.

3.1 Os PCN e o bloco Tratamento da Informação

O Ministério da Educação (MEC) lançou, em 1997, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do 1º e 2º ciclos e, em 1998, do 3º e 4º ciclos. Dentre os seus objetivos, destacamos: auxiliar os professores na execução de seu trabalho, compartilhando seu esforço diário de fazer com que as crianças dominem os

¹⁵ Não abordamos a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), pois, na época da produção do texto, a Base ainda não era um documento oficial, estava em fase de elaboração.

conhecimentos de que necessitam para se desenvolverem como cidadãos plenamente reconhecidos e conscientes de seu papel em nossa sociedade (BRASIL, 1997).

Os PCN apresentam, a princípio, os objetivos gerais para o Ensino Fundamental. Na sequência, mostram em sua estrutura uma divisão por áreas de conhecimento: área de Língua Portuguesa, Matemática, Ciências Naturais, História, Geografia, Artes, Educação Física e Língua Estrangeira.

Os PCN do Ensino Fundamental abordam as oito séries (atualmente, nove anos) que compõem esse nível de ensino, com a seguinte divisão: 1º ciclo (1ª e 2ª séries), 2º ciclo (3ª e 4ª séries), 3º ciclo (5ª e 6ª séries) e 4º ciclo (7ª e 8ª séries). Atualmente, decretado pela Lei nº 11.274/2006, o Ensino Fundamental foi ampliado para 9 (nove) anos de duração, mediante a matrícula obrigatória de crianças com 6 (seis) anos de idade. (BRASIL, 2013). Nesse sentido, os ciclos acima citados são equivalentes aos seguintes anos: 1º ciclo (1º, 2º e 3º anos), 2º ciclo (4º e 5º anos), 3º ciclo (6º e 7º anos) e 4º ciclo (8º e 9º anos).

No 1º e 2º ciclos, os blocos de conteúdos conceituais e procedimentais indicados para o ensino de Matemática são: Números naturais e sistema de numeração decimal; Operações com números Naturais e Racionais; Espaço e forma; Grandezas e medidas; e Tratamento da Informação.

Os ciclos 3º e 4º são compostos pelos seguintes blocos de conteúdos: Números e operações; Espaço e forma; Grandezas e medidas; e Tratamento da Informação. Vale ressaltar que a inclusão do ensino de Estatística no currículo de Matemática se deu por meio do bloco Tratamento da Informação, o qual recomenda que, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, sejam trabalhados conteúdos de Estatística e Probabilidades (BRASIL, 1998). Isso se faz importante, pois o estudo da Estatística contribui para o raciocínio crítico do aluno, além de desenvolver habilidade de interpretação e análise de dados apresentados.

Fazem parte do bloco Tratamento da Informação, presente em todos os ciclos, estudos relativos à noção de Estatística e Probabilidade, além dos problemas de contagem que envolvem o princípio multiplicativo. No que se refere à Estatística, os documentos oficiais indicam que:

[...] a finalidade 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).

Com relação à Probabilidade,

[...] a principal finalidade é a de que o aluno compreenda que muitos dos acontecimentos do cotidiano são de natureza aleatória e que se podem identificar possíveis resultados desses acontecimentos e até estimar o grau da possibilidade acerca do resultado de um deles. As noções de acaso e incerteza, que se manifestam intuitivamente, podem ser exploradas na escola, em situações em que o aluno realiza experimentos e observa eventos (em espaços equiprováveis) (BRASIL, 1998, p. 52).

Assim, percebemos que o bloco Tratamento da Informação aborda as finalidades desejadas para os alunos aos estudarem os conteúdos de Estatística e de Probabilidade. No que tange ao ensino de Estatística, podemos, de acordo com esse bloco, destacar os seguintes conteúdos: tabelas e gráficos; conceitos de medidas de tendência central (média, moda e mediana) e organização de dados.

Apresentamos, conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais, as orientações dispostas no bloco Tratamento da Informação.

Coleta, organização de dados e utilização de recursos visuais adequados (fluxogramas, tabelas e gráficos) para sintetizá-los, comunicá-los e permitir a elaboração de conclusões;
 Leitura e interpretação de dados expressos em tabelas e gráficos;
 Compreensão do significado da média aritmética como um indicador da tendência de uma pesquisa;
 Representação e contagem dos casos possíveis em situações combinatórias;
 Construção do espaço amostral e indicação da possibilidade de sucesso de um evento pelo uso de uma razão (BRASIL, 1998, p. 74).

Ao se trabalhar, portanto, com coletas e organização de dados, bem como leitura, construção e interpretação de tabelas e gráficos como exposto no bloco Tratamento da Informação, para o ensino de Estatística, percebemos a importância e as possibilidades de promover projetos interdisciplinares que levem em conta a realidade local dos estudantes e das nossas instituições de ensino. Por meio desses projetos, o professor pode realizar coleta e, posteriormente, organizar dados para a construção de gráficos e tabelas. Como meio para tais construções, aponta-se a possibilidade de recursos virtuais e tecnológicos. O uso desses recursos e as construções de gráficos e tabelas facilitam a compreensão do significado da média aritmética, da moda e da mediana, como indicadores de medidas de tendência

central. Nessa perspectiva, os documentos oficiais ainda abordam tópicos sobre a importância do envolvimento das questões sociais e da integração com outras áreas do conhecimento. Assim, o PCN de Matemática aponta que:

Uma forma de explorar os processos estatísticos e probabilísticos é a partir da leitura e discussão das informações que aparecem nos jornais. Nesse trabalho, a calculadora é um instrumento imprescindível, porque os cálculos são muitos e costumam ser trabalhosos em virtude dos números envolvidos, revistas, rádio, televisão, Internet etc. Assuntos que tratam de economia, política, esportes, educação, saúde, alimentação, moradia, meteorologia, pesquisas de opinião, entre outros, geralmente são apresentados por meio de diferentes representações gráficas: tabelas, diagramas e fluxogramas, gráficos (barras, setores, linhas, pictóricos, histogramas e polígonos de frequência). Além disso, tais assuntos costumam despertar o interesse dos alunos pelas questões sociais e podem ser usados como contextos significativos para a aprendizagem dos conceitos e procedimentos matemáticos neles envolvidos. Constituem-se também num campo de integração com os conteúdos de outras áreas do currículo, como os das Ciências Sociais e Naturais e, em particular, com as questões tratadas pelos Temas Transversais (BRASIL, 1998, p. 134).

Desse modo, percebemos a importância de trabalhar os conteúdos abordados no bloco Tratamento da Informação. Para tanto, os documentos oficiais nos sugerem diversos recursos a fim de que possamos utilizar para desenvolver as habilidades e competências necessárias. Os PCN destacam também a necessidade de trabalhar com os temas transversais por meio dos dados estatísticos. Assuntos como economia, política, esportes, educação, saúde, alimentação, moradia, dentre outros, podem ser representados por diferentes gráficos e tabelas. Além disso, são temáticas passíveis de despertar o interesse dos alunos por se tratar do seu dia a dia, inserindo a aula em um contexto mais significativo.

3.2. O Letramento Estatístico

Ao ouvirmos falar em Estatística, a princípio, pensamos em gráficos, tabelas, quantidades numéricas, média, moda, desvio padrão. No entanto, o significado desta palavra toma outras dimensões além da que estamos acostumados a ver na TV, nos jornais e nas revistas.

Cazorla, Kataoka e Silva entendem a Estatística como:

Uma ciência que tem como objetivo desenvolver métodos para coletar, organizar e analisar dados. Já a Educação Estatística é uma nova área de pesquisa que nasceu na década de 1970. [...] e tem como objetivo estudar e compreender como as pessoas ensinam e aprendem Estatística, visando ao

desenvolvimento do **Letramento Estatístico** (CAZORLA; KATAOKA; SILVA, 2010, p. 22 - grifo das autoras).

No século XX, as pesquisas em Estatística foram incorporadas às pesquisas científicas e, como consequência, o seu ensino começou a fazer parte de alguns cursos de graduação e pós-graduação na área de Ciências Exatas. No final da década de 1990, o ensino de Estatística passou a ser discutido no Brasil pela comunidade educacional e acadêmica, sendo incorporado oficialmente à estrutura curricular da disciplina de Matemática, no Ensino Fundamental, no ano de 1998 (BRASIL, 1998).

Com pouco mais de 19 anos de sua inserção no currículo de Matemática, vários pesquisadores têm contribuído para o desenvolvimento da Educação Estatística. De acordo com Cazorla, Kataoka e Silva (2010), eles configuram-se em duas correntes diferentes: uma delas, formada por pesquisadores da Educação Matemática e áreas correlacionadas que têm forte ligação com a escola básica e, em sua maioria, estão inseridos nos cursos de graduação das licenciaturas em Matemática e Pedagogia. E outra, formada por professores que ensinam Estatística em cursos de graduação e pós-graduação das diversas áreas do conhecimento.

Pesquisadores de ambas as correntes destacam a importância de um ensino de Estatística que possibilite ao aluno o desenvolvimento do letramento estatístico.

Para Gal (2002), o Letramento Estatístico refere-se

[...], em termos gerais, a duas componentes inter-relacionadas: (a) a capacidade das pessoas de interpretar e avaliar criticamente as informações estatísticas, os argumentos ou fenômenos estocásticos, que elas podem encontrar em diversos contextos e, quando relevante, (b) sua capacidade de discutir ou comunicar suas reações a tais informações estatísticas. Tais como a sua compreensão do significado da informação, as suas opiniões sobre as implicações das informações, ou as suas preocupações quanto à aceitabilidade de determinadas conclusões¹⁶ (GAL, 2002, p. 2 - Tradução nossa).

Assim, para que o aluno alcance o Letramento Estatístico, é necessário caminhar pela interpretação e avaliação crítica das informações estatísticas e, em seguida, conseguir relacionar com dados da realidade. Gal (2002) destaca que

¹⁶ The term "statistical literacy" refers broadly to two interrelated components, primarily (a) people's ability to interpret and critically evaluate statistical information, data-related arguments, or stochastic phenomena, which they may encounter in diverse contexts, and when Adults' Statistical Literacy 3 relevant (b) their ability to discuss or communicate their reactions to such statistical information, such as their understanding of the meaning of the information, their opinions about the implications of this information, or their concerns regarding the acceptability of given conclusions.

[...] um adulto é letrado em Estatística quando consegue interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas, levando em considerações os argumentos relacionados aos dados ou aos fenômenos apresentados em qualquer contexto. Esse adulto precisa, também, ter competência para discutir ou comunicar sua compreensão diante de tais informações e, assim, poder emitir opiniões sobre suas implicações e fazer considerações acerca da aceitação das conclusões fornecidas (GAL, 2002 apud CAZORLA; SANTANA, 2010, p. 11).

Nesse sentido, percebemos que o Letramento Estatístico propõe que os estudantes desenvolvam a capacidade de ler um jornal ou anúncio de propaganda e sejam capazes de emitir opinião crítica acerca da informação transmitida seja qual for o contexto. Desse modo, o letrado tem a capacidade de ler a informação em diferentes representações: gráficos, tabelas, textos ou imagens.

A Figura 4, a seguir, apresenta um modelo de Letramento Estatístico baseado em Gal (2002).

Figura 4 – Modelo de Letramento Estatístico baseado em Gal (2002)



FONTE: Cazorla e Santana (2010, p.12).

Por meio da Figura 4, podemos perceber que o Letramento Estatístico, proposto por Gal (2002), vai além do conteúdo estatístico, engloba as dimensões 'cognitivas e afetivas'. O cognitivo é formado por cinco elementos: letramento, conhecimento matemático, estatístico, de contexto e, por fim, a competência para elaborar questões. Esses elementos são responsáveis pela competência das

peças em compreender, interpretar e avaliar criticamente as informações. Ainda no componente cognitivo, destacamos a importância dos conhecimentos estatísticos: familiaridade com os termos da Estatística Descritiva e da Probabilidade (aleatoriedade, variabilidade, tabelas e gráficos, medidas estatísticas, amostragem e inferência estatísticas). Além disso, a importância de saber de onde os dados estatísticos foram extraídos e elaborar conclusões e inferências estatísticas.

No que se refere ao componente afetivo, destacamos crenças e atitudes, e postura crítica. O primeiro está relacionado às atitudes e às crenças das pessoas. O segundo, a postura crítica, diz respeito ao comportamento questionador diante das informações estatísticas.

Cazorla e Santana (2010) relatam que, para o aluno ser letrado estatisticamente, é preciso desenvolver o pensamento estatístico. Nesse sentido, acreditam que

o Letramento Estatístico, na Educação Básica, não pode ser limitado ao contexto de leitura. Ao ensinar os conceitos e os procedimentos estatísticos, devemos, também, promover o desenvolvimento do pensamento estatístico, que está fortemente atrelado à compreensão da tomada de decisão, em condições de incerteza (CAZORLA; SANTANA, 2010, p. 13).

Assim, não podemos limitar os nossos estudantes ao contexto de leituras, devemos ir além por meio de reflexões e tomadas de decisões. Por meio do pensamento estatístico, tornamo-nos capazes de questionar e enxergar para além dos dados apresentados nos gráficos e tabelas.

Para Jacobini, Wodewotzki e Campos, o pensamento estatístico é a

capacidade de relacionar dados quantitativos com situações concretas, admitindo a presença da variabilidade e da incerteza, escolher adequadamente as ferramentas estatísticas, enxergar o processo de maneira global, explorar os dados além do que os textos prescrevem e questionar espontaneamente os dados e os resultados (JACOBINNI; WODEWOTZKI; CAMPOS, 2011, p. 44).

Como visto, por meio do pensamento estatístico, é necessário um ensino de estatística que extrapole os conteúdos. Faz-se importante refletir, questionar e opinar sobre os dados expressos por meio dos diversos conteúdos relacionados ao bloco Tratamento da Informação. Sobre isso, os PCN trazem que:

[...] os conteúdos estabelecidos no Tratamento da Informação justificam-se por possibilitar o desenvolvimento de formas particulares de pensamento e raciocínio para resolver determinadas situações-problema - as que

envolvem fenômenos aleatórios - nas quais é necessário coletar, organizar e apresentar dados, interpretar amostras, interpretar e comunicar resultados por meio da linguagem estatística (BRASIL, 1997, p. 134).

A fim de desenvolver tais pensamentos e habilidades, é proposto ao Ensino Fundamental II o estudo de ideias estatísticas, entre elas, a coleta e organização de dados em tabelas e gráficos, estudos da média aritmética, leituras e construções de gráficos, além da compreensão de frequência, frequência relativa, amostra, população, moda, mediana, etc.

De acordo com a coleção *Praticando Matemática*, adotada para o ano letivo de 2017, da escola onde a pesquisa foi realizada (ANDRINI; VASCONCELLOS, 2015), os conteúdos de Estatística, do bloco Tratamento da Informação conforme os PCN, são abordados nos livros com a seguinte distribuição:

Quadro 8 – Conteúdos de Estatística abordados no livro didático da Coleção *Praticando Matemática*

Ano	Conteúdo
6º	Construção e interpretação de gráficos de barra.
7º	Construção e análise de gráficos de barra e de setores; pictogramas e medidas.
8º	Conceitos probabilísticos.
9º	Probabilidade e estatística, problemas envolvendo o cálculo de probabilidade, conceitos de população e amostra numa pesquisa estatística.

Fonte: elaborado na pesquisa com base na coleção *Praticando Matemática* (2017).

Para além dos Parâmetros Curriculares Nacionais, os grupos de pesquisas (GT 12, da SBEM¹⁷, Grupo de Pesquisa em Educação Estatística (GPÉE)¹⁸, Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Estatística (GEPEE)¹⁹, Grupo de Pesquisa em Educação Matemática, Estatística e Ciências (GPEMEC)²⁰, entre outros) têm se preocupado em debater o que ensinar e como ensinar, com base em algumas metas a serem atingidas. Outrossim, Jacobini, Wodewotzki e Campos (2011) destacam alguns objetivos da Educação Estatística:

¹⁷ Criado em 2001, discute o ensino de Estatística e Probabilidade.

¹⁸ GPÉE, criado em 2004 e vinculado a UNESP, *Campus* Rio Claro.

¹⁹ GEPEE, Grupo organizado em 2009, vinculado à UNICSUL-SP.

²⁰ GPEMEC, vinculado à Universidade Estadual de Santa Cruz, na Bahia.

- Promover o entendimento e o avanço da Educação Estatística e seus assuntos correlacionados;
- Fornecer embasamento teórico às pesquisas em Ensino de Estatística;
- Melhorar a compreensão das dificuldades 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 (JACOBINNI; WODEWOTZKI; CAMPOS, 2011, p.12, grifo dos autores).

Os objetivos acima citados, propostos por estudiosos da Educação Estatística, buscam garantir a esse campo de pesquisa métodos e parâmetros para a melhor compreensão dos alunos no que diz respeito ao conteúdo Estatística. Além disso, procuram dar suporte aos professores na construção de suas aulas, através de competências para o letramento estatístico.

De acordo com os objetivos propostos pela Educação Estatística, Garfield e Gal (1999) propõem algumas metas a fim de alcançar tais objetivos:

- Entender o propósito e a lógica das investigações estatísticas;
- Entender o processo de investigação estatística;
- Dominar as habilidades usadas nos processos de investigação estatística;
- Entender as relações matemáticas presentes nos conceitos estatísticos;
- Desenvolver habilidades interpretativas para argumentar, refletir e criticar;
- Desenvolver habilidades para se comunicar estatisticamente, usando corretamente a sua terminologia;
- Desenvolver habilidades colaborativas e corporativas para trabalhar em equipe;
- Desenvolver hábitos de questionamentos dos valores, grandezas e dados e informações (GARFIELD; GAL, 1999 apud JACOBINI et al. 2011, p. 14 – 15).

Com essas metas propostas por Garfield e Gal (1999), espera-se que os alunos alcancem o Letramento Estatístico. Com as metas supracitadas, os estudantes serão capazes de pensar criticamente sobre as situações propostas, explicar e questionar, relacionar dados e refletir e expor uma opinião crítica sobre esses dados.

Partindo dos assuntos a serem trabalhados ao longo dos anos finais do Ensino Fundamental e levando em consideração os objetivos propostos pela Educação Estatística e pelos PCN, além das metas discutidas por Garfield e Gal (1999), apresentamos o Quadro 9, que expõe os objetivos a serem atingidos no ensino da Estatística.

Quadro 9 – Conteúdos de Estatística, segundo os PCN, para o 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental

Conteúdos Conceituais e Procedimentais	3º ciclo (6º e 7º anos)	4º ciclo (8º e 9º anos)
Variáveis, Frequências e Gráficos	Leitura, construção e interpretação de dados expressos em tabelas e gráficos de barra, de setores e pictogramas.	Leitura, construção e interpretação de dados expressos em tabelas e gráficos de barra, de setores e pictogramas e segmentos.
	Coletar, organizar e utilização de recursos visuais adequados. (Fluxogramas, tabelas e gráficos).	Organização de dados e construção de recursos visuais adequados. (Gráficos, histogramas e polígonos de frequência)
		Compreensão de termos como frequência, frequência relativa e amostra de uma população.
		Identificar e classificar as variáveis em quantitativa e qualitativa.
Medidas de Tendência Central	Organização dos dados em rol. Compreensão do significado da média, da moda e da mediana como um indicador da tendência de uma pesquisa.	Compreensão dos significados da média, mediana e moda.
		Distribuir os dados em intervalos de classe.

Fonte: Adaptada de Cazorla e Santana (2010, p.11).

De acordo com o Quadro 9, podemos perceber, de forma detalhada, os conteúdos e procedimentos a serem trabalhados em cada ciclo dos anos finais do Ensino Fundamental. Nessa lógica, nosso trabalho terá foco na compreensão do significado da média, moda e mediana.

3.3 Medidas de tendência central: a média, a moda e a mediana

As medidas de tendência central têm como objetivo representar um conjunto de observações por meio de um único valor e são úteis para caracterizar ou comparar (CAZORLA; SANTANA, 2010, p. 35). Dentre as mais utilizadas, estão a média aritmética, a moda e a mediana, que serão apresentadas a seguir.

Observe, no Quadro 10, o consumo mensal de água em uma casa.

Quadro 10 – Consumo mensal de água de uma casa

Mês	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Consumo (m ³)	8	10	9	8	9	12	6	10	9	7	9	11

Fonte: material produzido na pesquisa (2017).

De acordo com os dados do Quadro 10, podemos, por meio da média aritmética, identificar qual foi a média mensal do consumo de água da casa. Cazorla e Santana (2010) definem média aritmética, ou simplesmente média, como sendo a soma de todos os valores da variável (x_i) dividida pelo tamanho da amostra. Ou seja: $Ma = \text{soma dos valores atribuídos à variável} / \text{tamanho da amostra}$.

Triola (2005) define média aritmética como um conjunto de valores, é a medida de centro encontrada pela adição dos valores e divisão do total pelo número de valores.

De acordo com Strauss e Bichler (1988) citado por Cazorla et al (2017), a média aritmética possui sete propriedades cujo conhecimento pelo sujeito denota o domínio do conceito:

1. a média está localizada entre os valores extremos (mínimo, média máximo);
2. a soma dos desvios a partir da média é zero ($(X_i - \text{média}) = 0$);
3. a média é influenciada por cada um e por todos os valores ($\text{média} = X_i / n$);
4. a média não necessariamente coincide com um dos valores;
5. a média pode ser um uma fração que não tem uma contrapartida na realidade física (por exemplo, o número médio de mascotes por criança);
6. o cálculo da média leva em consideração todos os valores, inclusive os nulos (zeros) e os negativos;
7. a média é um valor representativo dos dados, a partir dos quais ela foi calculada. Em termos espaciais, a média é aquela que está mais próxima de todos os valores (STRAUSS; BICHLER apud CAZORLA et al., 2017, p 73).

De acordo com as definições apresentadas, podemos calcular a média mensal do consumo de água apresentada no quadro referente ao consumo mensal de água, Quadro 10.

Quadro 11 - Cálculo de média

$\text{Média} = \frac{\text{soma do consumo durante o ano}}{\text{Número de meses}}$ $\text{Média} = \frac{8 + 10 + 9 + 8 + 9 + 12 + 6 + 10 + 9 + 7 + 9 + 11}{12}$ $\text{Média} = \frac{100}{12}$ $\text{Média} = 8,33$
--

Fonte: material produzido na pesquisa.

Assim, encontramos o valor da média mensal do consumo de água. Feito isso, devemos dar significado a esse valor: ‘a média mensal de água consumida de água foi de 8,33m³’. Esse número representa o consumo de água entre os meses de janeiro e dezembro, sabendo que existem meses em que o consumo foi maior e meses em que o consumo foi menor.

No que consiste a moda, essa é a única medida estatística que pode ser calculada dentre as variáveis qualitativas. De acordo com Cazorla e Santana (2010), moda é a categoria ou valor que se repete com maior frequência. Para Triola (2005), a moda é:

um conjunto, em geral representada por M, é o valor que ocorre mais frequentemente. Quando dois valores ocorrem com a mesma maior frequência, cada um é uma moda e o conjunto de dados é bimodal. Quando mais de dois valores ocorrem com a mesma maior frequência, cada um é uma moda e o conjunto de dados é multimodal. Quando nenhum valor se repete, dizemos que não há moda (TRIOLA, 2005, p. 35).

Olhando a Tabela 3.3.1, podemos perceber que a moda referente ao consumo cúbico de água foi de 9 mil litros de água, valor que se repetiu por quatro meses, a saber: março, maio, setembro e novembro.

No que tange à mediana, essa é definida por Cazorla e Santana (2010) como o valor que divide em duas partes iguais um conjunto de dados ordenado. Para encontrar esse valor, primeiramente, devemos ordenar os dados (ordem crescente ou decrescente), depois, determinar o local onde eles se encontram. De acordo com Souza e Pataro (2012, p. 188),

[...] para calcular a mediana devemos, inicialmente, organizar o conjunto de valores em rol. Se a quantidade de valores for ímpar, a mediana é o valor que ocupa a posição central. Se a quantidade de valores for par, a mediana corresponde à média aritmética dos dois valores centrais. [...] Se a quantidade de valores de um conjunto for ímpar e estiver organizada em rol,

a posição termo central é dada por: $(\text{número de valores} + 1)/2$ (SOUZA; PATARO, 2012, p. 188).

Organizando os dados da Tabela 1 em ordem crescente, temos:

Tabela 1– Organização dos dados em rol

1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º
6	7	8	8	9	9	9	9	10	10	11	12
Abaixo da mediana: 5 dados					$(9+9)/2 = 9$ Mediana = 9		Acima da mediana: 5 dados				

Fonte: adaptada de Kataoka e Hernandez (2010).

Isso significa dizer que, durante os doze meses do ano, em 50% dos meses, o consumo foi igual ou superior a 9 mil litros de água, e nos outros 50% dos meses, o consumo foi igual ou inferior a 9 mil litros de água.

3.4 Revisão de Literatura

Bifi (2014), em sua tese, objetivou diagnosticar o tipo de funcionamento dos conhecimentos didáticos e matemáticos por meio de observações de atividades relacionadas à prática de um grupo de professores do Ciclo I do Ensino Fundamental. Nesse trabalho, buscou elementos (conhecimentos estatísticos) que sinalizassem a percepção desses professores sobre seus conhecimentos em Estatística, Probabilidade e Combinatória, relativos ao nível de escolaridade no qual esses docentes estavam em exercício. Para tanto, foram observadas reuniões de planejamento de um grupo de nove professoras, formadas em Magistério e Pedagogia, sobre a coordenação de um líder que tinha formação específica (Licenciatura em Matemática)

O autor realizou um estudo de caso em três etapas, com a participação de nove professores (sujeitos da pesquisa), tendo os seguintes procedimentos metodológicos: observações das reuniões em Horários de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPC) e observação das aulas dos professores que tratavam dos conteúdos voltados ao bloco Tratamento da Informação. Essas duas etapas deram subsídios para a elaboração do roteiro da entrevista, que foi realizada na terceira etapa da pesquisa. A entrevista teve por objetivo diagnosticar quais conhecimentos

didáticos específicos do bloco Tratamento da Informação as professoras mobilizavam em suas práticas docentes.

Ao final da pesquisa, o autor percebeu que a forma com o líder conduziu os encontros (uma espécie de formação continuada) suscitou nos demais professores a consciência de um trabalho colaborativo. Dentre os resultados, relatam a importância desse tipo de trabalho, também se notou a necessidade de formações que permitam ao professor a construção da autonomia, no sentido de complementação aos materiais didáticos disponibilizados ao docente.

A pesquisa de Bifi (2014) nos ajudou a compreender a importância do planejamento colaborativo entre os professores, pois, através do planejamento colaborativo, foi possível abordar elementos que poderiam passar despercebidos caso o planejamento fosse individual. Nesse sentido, destacamos a importância de compartilhar a elaboração da nossa Sequência de Ensino com professores de outras áreas do conhecimento, visto que a nossa sequência segue uma abordagem transdisciplinar.

Pagan (2009) buscou comparar os ganhos de aprendizagem de três grupos de alunos da 1ª série do Ensino Médio que tiveram contato com conceitos elementares da Estatística, a partir das aulas de Matemática (GM), de Geografia (GG) e de aulas de Matemática aplicadas de forma interdisciplinar (Estatística, com base em conteúdos de Geografia, Biologia, Física e Química) (GI). A pesquisa pretendeu responder à seguinte problemática: Quais são as contribuições que uma intervenção de ensino pautada nos princípios da Interdisciplinaridade traz para a aprendizagem de Estatística?

Para respondê-la e atingir o objetivo supracitado, foi feito um estudo de caráter do tipo quase experimental, que contou com três grupos compostos de 35 alunos cada um, ambos de uma escola da rede pública estadual da cidade de São Paulo.

O estudo foi dividido em três etapas. A primeira constou de um teste (pré-teste) contendo questões abertas sobre o assunto Estatística. A segunda etapa constituiu-se da intervenção de ensino nos três grupos, sendo que cada grupo contou com 6 encontros de duas aulas cada. No GG, a professora abordou o conteúdo de Estatística partindo do estudo de gráficos disponível no capítulo do livro de Geografia adotado pela escola. No GM, a professora de Matemática trabalhou utilizando como recursos principais o livro didático e a lousa, já o GI foi desenvolvido

pelo professor-pesquisador (formação em Matemática) com preocupação em uma troca de conhecimentos de Estatística de forma interdisciplinar e teve como apoio os materiais que estavam sendo utilizados pelos professores de Biologia, Física, Geografia e Química. Por fim, na terceira etapa, foi aplicado novamente um teste (pós-teste) com questões abertas aos três grupos, que tinha por objetivo avaliar a intervenção de ensino dos três professores. As questões aplicadas no pós-teste buscavam avaliar conhecimentos relativos à leitura de dados (ponto de máximo e mínimo), o cálculo da média aritmética e, também, a conservação de registro (tabela para gráfico e de gráficos para tabela).

Para discutir sobre a Educação Estatística e o Letramento, a autora se apoiou nos estudos de Cazorla (2002, 205), Gal (2002), Lopes (2004), Morais (2006) e Silva (2007). Para os estudos sobre Interdisciplinaridade, o trabalho foi baseado nos estudos de Klein (2007), Lenoir (2007) e Fazenda (1994), considerando que a Interdisciplinaridade contribui para a ação educativa pela quebra de parâmetros e modelos.

A autora apontou como resultado um ganho com a intervenção de ensino nos três grupos GM, GG e GI no que diz respeito aos elementos estatísticos estudados, porém um desempenho significativo foi apresentado pelos alunos do grupo da Interdisciplinaridade após a intervenção de ensino. O resultado permitiu inferir que o ensino de Estatística, pautado nos moldes da Interdisciplinaridade, mostrou-se eficaz quanto ao interesse por parte dos alunos em tratar de assuntos e, também, quanto ao ganho adquirido no que diz respeito ao conhecimento dos elementos estatísticos estudados.

Os estudos de Pagan (2009) ajudou-nos, a princípio, a melhor compreender o significado da Interdisciplinaridade, de acordo com Fazenda (1994). Sua pesquisa apontou um desempenho significativo na intervenção de ensino de caráter interdisciplinar. Tendo em vista que, de acordo com Moraes e Navas (2015), a Transdisciplinaridade não abandona o caráter disciplinar e interdisciplinar, percebemos que o nosso estudo traz diferentes contribuições quando comparado com o de Pagan (2009), por trazer a Interdisciplinaridade dentro da Transdisciplinaridade numa interação entre as disciplinas e um melhor aproveitamento dos conteúdos disciplinares. A nossa intervenção, almeja despertar nos estudantes uma consciência ambiental, ressaltando o respeito e a solidariedade para com o outro e com a natureza.

A pesquisa desenvolvida por Moraes (2006) teve por objetivo investigar as concepções de professores do Ensino Fundamental sobre o Pensamento Estatístico. No seu estudo, procurou responder à seguinte questão: Quais relações podem ser estabelecidas entre as concepções docentes sobre sua prática no ensino de Estatística e as formas de apresentação desses conteúdos no livro didático?

A pesquisadora levantou três hipóteses: a existência de um desencontro entre as orientações dadas nos livros didáticos e nos PCN para o Ensino Fundamental e as concepções e crenças dos docentes frente ao conteúdo Estatística. A segunda é que os professores, em suas práticas docentes, favorecem uma concepção de Estatística que prioriza as técnicas e métodos de algoritmos. Por fim, a terceira hipótese partiu da ideia de que os professores tratam as representações tabulares e gráficas dos dados como registro, não destacando os conceitos matemáticos e estatísticos existentes nessas representações.

Para responder à questão de pesquisa, Moraes (2006) realizou uma entrevista com 20 professores dos Ensinos Fundamental e Médio que estavam em exercício, buscando identificar seu perfil e ter elementos para discutir as concepções desses professores referentes aos conteúdos de Estatística.

A análise do livro didático indicou que os professores desenvolvem habilidades estatísticas propícias ao letramento no nível “cultural”, ao invés do “funcional”, adequado a este segmento (os níveis de letramento estatístico foram baseados nos estudos de Shamos (1995)), isso acontece, possivelmente, pela influência dos livros didáticos, que favorecem uma visão tecnicista da Estatística, priorizando o uso de registros tabulares e gráficos, além da interpretação algorítmica do conceito de média aritmética.

Com os estudos de Moraes (2006), podemos perceber que a abordagem do conteúdo de Estatística está limitada ao uso de métodos e de forma meramente tecnicista. Com isso, intensificamos a importância do ensino numa perspectiva Transdisciplinar.

O estudo de Vasconcelos (2007) expôs o seguinte problema de pesquisa: “Quais são os efeitos, do ponto de vista da aplicação e desenvolvimento, que uma intervenção de ensino proporciona por meio de uma abordagem não tradicional voltada à resolução de situações-problema que envolvem conteúdos estatísticos para o ‘Letramento Estatístico’ de alunos da 8ª série do Ensino Fundamental?” E apresentou como objetivo investigar o desenvolvimento da leitura e interpretação de

tabelas e gráficos e o conceito de média aritmética com alunos da 8ª série do Ensino Fundamental.

A pesquisa desenvolvida, de caráter intervencionista, com alunos da 8ª série do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública estadual de São Paulo, constituiu-se de dois momentos:

- O primeiro compôs-se de duas fases: na primeira, foi aplicado o instrumento-diagnóstico: pré-teste; na segunda, o instrumento-diagnóstico pós-teste. As questões do pós-teste mantinham equivalência, tanto numericamente como do ponto de vista dos conteúdos matemático/estatísticos com aquelas contidas no pré-teste. Com isso, percebe-se que o grau de dificuldade das questões do pré e pós-teste foi mantido.

- O segundo momento consistiu na aplicação de uma intervenção de ensino com base em uma sequência de atividades envolvendo situações-problema relacionadas a problemas que estão inseridos no cotidiano dos alunos e ao mesmo conteúdo do pré-teste e pós-teste.

Para o desenvolvimento do trabalho e a análise dos dados, Vasconcelos (2007) utilizou as teorias psicológicas, pois as mesmas lhe forneceram subsídios para a evolução do estudo. Para isso, efetivou-se uma discussão a respeito da formação de conceitos cognitivos por parte do sujeito, segundo a teoria da abstração reflexionante, de Jean Piaget, e a formação de conceitos, conforme a teoria dos campos conceituais de Gérard Vergnaud. No que tange às discussões a respeito da leitura e interpretação de gráficos, o autor se apoiou nos Parâmetros Curriculares Nacionais e nos estudos de Friel et al. (2001), Strauss e Bichler (1998) e nos estudos de Curcio (1987).

Ao término da pesquisa, o autor pôde concluir que a intervenção de ensino apoiada em uma abordagem não tradicional contribuiu para o ensino e a aprendizagem de conceitos estatísticos, ampliando o conhecimento do aluno sobre o bloco de conteúdo "Tratamento da Informação". Observou-se que o conjunto de situações-problema proposto possibilitou a percepção dos invariantes operatórios associados aos conceitos e ao conjunto de significantes, desse modo, constituindo um campo conceitual.

O trabalho de Vasconcelos (2007) ajudou-nos a compreender o significado de sequência de ensino e intervenção de ensino, além disso, por meio desse estudo, percebemos a eficiência de uma sequência de ensino apoiada em uma abordagem

não tradicional. Nesse sentido, constatamos a importância da criação de novas sequências em diversas abordagens, buscando, assim, uma educação que rompe as barreiras do ensino tradicional.

CAPÍTULO IV

PERCURSOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, descrevemos os aspectos relacionados ao delineamento metodológico do estudo, buscando atender ao objetivo proposto, a saber: analisar quais são as possíveis contribuições de uma sequência de ensino, baseada na perspectiva transdisciplinar, para a aprendizagem de estudantes do 9º ano no que tange às medidas de tendência central e à metodologia transdisciplinar²¹.

Assim, o percurso metodológico está dividido em quatro seções: caracterização do estudo; universo da pesquisa; técnicas e instrumentos para a produção e coleta dos dados e procedimentos da análise dos dados.

4.1 Caracterização do Estudo

A presente pesquisa é de abordagem qualitativa. Apoiamo-nos nos estudos de Bogdan e Biklen (1982), os quais apresentam cinco características para esse tipo de pesquisa.

[...] a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento; os dados coletados são predominantemente descritivos; a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto; o 'Significado' que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador e a análise de dados tende a seguir um processo indutivo (BOGDAN; BIKLEN 1982, p. 73-74).

Esta pesquisa, portanto, atende às características da abordagem qualitativa, uma vez que os dados foram produzidos e coletados em sala de aula, como ambiente natural da investigação, e os mediadores dessa produção foram os pesquisadores.

O problema de pesquisa a ser investigado sugere uma análise descritiva e explicativa dos significados expressos pelos sujeitos envolvidos. Aqui, a preocupação com processos (o planejamento e a elaboração da sequência, bem

²¹ Projeto aprovado pelo Conselho de Ética da Universidade Estadual de Santa Cruz, sob o protocolo nº 2.168.843.

como a intervenção de ensino na busca de uma maior compreensão de mundo e do significado de média, moda e mediana, não apenas com um dado numérico) é maior do que com o produto (conceito de média, moda e mediana com dados numéricos). Os significados expressos pelos sujeitos da pesquisa, no que diz respeito à metodologia transdisciplinar – a complexidade (pensar o local e o global, há uma relação harmônica com a natureza), os níveis de realidade (há uma relação de respeito com o outro, uma compreensão do mundo presente) – e ao rompimento da lógica binária (a aceitação do erro) foram focos de atenção, em especial, pelos pesquisadores. Por fim, chegamos a conclusões tendo por base o nosso aporte teórico, a partir das informações expressas pelos sujeitos pesquisados.

4.2 Universo da Pesquisa

A escola onde foi realizada a investigação está localizada no Vale do Jiquiriçá - Bahia. A escolha dessa escola foi devido à facilidade de acesso do pesquisador, viabilizando, assim, a comunicação entre os pesquisadores e demais sujeitos que compõem o ambiente em que se dará o estudo: direção, professores e estudantes. Salientamos aqui que os sujeitos da pesquisa foram os estudantes e a professora de Matemática.

Buscando maior aproximação com o ambiente escolar, realizamos estudo do Projeto Político Pedagógico (PPP) e da coleção do livro didático de Matemática adotado pela escola para o ano letivo de 2017. No estudo do PPP da escola, buscamos identificar elementos do currículo, tais como: perfil dos alunos, professores e comunidade, eventos desenvolvidos pela comunidade escolar e os temas transversais discutidos na escola durante o ano letivo. No que se refere ao estudo do livro didático de Matemática, buscamos identificar quais conteúdos referentes ao bloco Tratamento da Informação são abordados por essa coleção de livros.

O planejamento anual é realizado em conjunto com os docentes, gestão, representante de pais e alunos, no início de cada ano letivo, na Jornada Pedagógica. Nesse encontro, são discutidos temas para a realização de projetos durante o ano e são determinadas questões referentes às principais dificuldades enfrentadas no ano anterior. Os projetos em desenvolvimento na escola atualmente

são: Projeto de Leitura; Jogos Escolares Internos; 20 de novembro; Juventude em ação e a realização dos Projetos Estruturantes promovidos pelo governo do Estado.

A referida escola faz parte da rede estadual de ensino e atende aos anos finais do Ensino Fundamental. Funciona nos turnos matutino e vespertino e atende alunos das zonas rural e urbana. A instituição escolar possui, no turno matutino, duas turmas do 6º, 7º e 8º anos, e uma turma do 9º ano. No turno vespertino, oferece à comunidade uma turma do 6º ano, duas do 7º, 8º e 9º anos. Os recursos disponíveis da escola para os professores são: livros didáticos; TV *pen drive*; retroprojetor; impressora; aparelho de som; caixa de som e microfone; pincel atômico para quadro branco.

Os sujeitos deste estudo foram: a professora de Matemática e os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental da referida escola, com idade compreendida entre 14 e 16 anos. A turma escolhida para o desenvolvimento da pesquisa foi o 9º ano B vespertino. A escolha se deu pela melhor adequação dos horários do pesquisador e das aulas em que a pesquisa foi realizada.

Estavam matriculados nessa turma 21 estudantes, sendo eles distribuídos da seguinte forma: cinco meninos e 16 meninas, com idade média de 15 anos. Durante a intervenção de ensino, os estudantes foram divididos em nove duplas e um trio para a realização das atividades propostas. Para fins de preservação dos sujeitos, nas nossas análises, utilizamos a notação $[Dx_i]$, em que D indica dupla, x refere-se ao número da dupla e i corresponde ao aluno 1 ou 2 de cada dupla. Exemplo: $[D2_1]$ corresponde ao aluno 1 da dupla 2. Utilizamos a mesma nomenclatura para referenciar o trio. Para a professora de Matemática, utilizamos o pseudônimo Ana.

A professora Ana é licenciada em Matemática pela Universidade de Salvador (UNIFACS) desde 2009. Ela também é especialista em Gestão Escolar pela Universidade Cândido Mendes. Atualmente, é professora da rede estadual de ensino e há 12 anos atua nas disciplinas de Matemática e Cidadania. Durante o seu curso de graduação, a professora Ana cursou a disciplina Estatística e Probabilidade e já fez a leitura dos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Outra escola parceira da nossa pesquisa foi a escola de pseudônimo T, que adota um currículo, com características transdisciplinares, baseado nos estudos de Edgar Morin e Basarab Nicolescu. A instituição, situada em uma capital do Nordeste, foi fundada em 1981 e dispõe à sua comunidade a Educação Infantil até os anos finais do Ensino Fundamental.

4.3 Técnicas e instrumentos para produção e coleta de dados

Para atender ao objetivo do nosso estudo, utilizamos três técnicas de produção e coleta de dados: a observação, a intervenção de ensino e a entrevista semiestruturada, realizada com a professora regente.

A Sequência de Ensino foi baseada em alguns pontos da Transdisciplinaridade, em especial, os níveis de realidade, a lógica do terceiro incluído e a complexidade. Teve por objetivo uma formação baseada no Letramento Estatístico e como plano de fundo o tema “Preservação da água e dos rios”. O problema social (água) discutido na intervenção foi identificado pelos pesquisadores, ao perceberem que a cidade onde a pesquisa foi desenvolvida é cortada pelo rio Jiquiriçá, o qual se encontra em estado de poluição avançado. Por meio de conversas informais com funcionários da escola, identificamos que práticas como jogar lixo em locais inadequados são, constantemente, realizadas pelos seus alunos, o que pode contribuir ainda mais para a poluição desse e de outros rios. Após identificarmos o problema social, elaboramos a Sequência de Ensino constituída por cinco etapas (APÊNDICA B). Sequência de Ensino é:

[...] um conjunto de situações elaboradas e dispostas de maneira que sejam abordados conceitos previamente selecionados para serem trabalhados. E intervenção de ensino como sendo a aplicação da sequência de ensino (SANTANA, 2012, p. 113).

Baseados em Santana (2012), definimos, neste trabalho, Sequência de Ensino como sendo um conjunto de etapas e de situações elaboradas e dispostas de maneira que sejam abordados conceitos previamente selecionados para serem trabalhados, a fim de que o professor conduza todas as etapas propostas em conjunto com os alunos. E intervenção de ensino é a aplicação da Sequência de Ensino.

Nesse sentido, a nossa intervenção de ensino foi a aplicação da Sequência de Ensino, que consiste em etapas e situações elaboradas abordando conceitos previamente selecionados.

Segundo, realizamos entrevista semiestruturada com a professora. Segundo Fiorentini e Lorenzato (2006), a entrevista semiestruturada possibilita o aprofundamento de fenômenos ou questões específicas, por meio de um roteiro de

pontos a serem contemplados durante a entrevista, podendo ser alterada a ordem ou incluídas novas questões que não estavam previstas inicialmente.

De acordo com Lüdke e André (1986), esse tipo de entrevista se desenrola a partir de um esquema básico, porém não aplicado rigidamente, permitindo que o entrevistador faça as necessárias adaptações. Dentre as vantagens em utilizar a entrevista semiestruturada como técnica de coletas de dados, Charmaz (2009) aponta que, por meio da mesma, é possível solicitar mais detalhes de uma determinada fala, questionar o participante sobre as suas ideias e ações, voltar a um ponto anterior sempre que necessário e reformular uma ideia emitida pelo participante para checar a sua precisão.

A entrevista foi realizada com a professora regente da turma onde a pesquisa foi desenvolvida e teve por objetivo identificar elementos da formação inicial e continuada, atuação docente, recursos didáticos e metodologias utilizados pela professora e, por fim, a relação entre a professora e os projetos desenvolvidos pela escola.

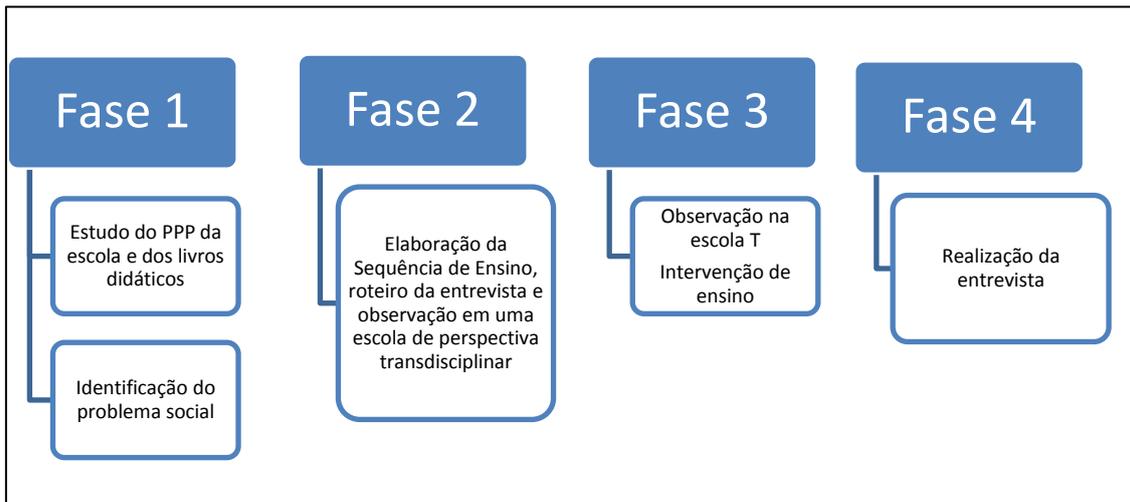
A observação foi realizada na escola T e teve por objetivo aproximar o pesquisador da realidade de uma escola que trabalha na perspectiva transdisciplinar. Essa técnica de coleta de dados foi adotada na pesquisa por compreendermos que a observação:

Possibilita um contato pessoal e estreito do pesquisador com o fenômeno pesquisado, o que apresenta uma série de vantagens. [...] a experiência direta é, sem dúvida, o melhor teste de verificação da ocorrência de determinado fenômeno (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 30).

Nesse sentido, percebemos que a observação possibilitou maior aproximação entre o pesquisador, o objeto em estudo e a escola na perspectiva transdisciplinar, pois, por meio dela, conseguimos recorrer a conhecimentos e experiências pessoais para nos auxiliar na compreensão e interpretação de alguns fenômenos estudados.

No Quadro 12, apresentamos as fases da pesquisa.

Quadro 12 - Fases da pesquisa



Fonte: material produzido na pesquisa (2017).

4.3.1 A Sequência de Ensino

A Sequência de Ensino, constituída de 5 etapas (Matematizar por meio de jogos e desafios; Matematizar na roda de conversa; Matematizar com registro; Refletindo sobre os dados encontrados; e, Mãos na massa), tem por objetivo discutir os conceitos de média, moda e mediana, partindo de um problema social (água). A referida Sequência foi desenvolvida em 12 horas/aulas e sua metodologia de ensino foi inspirada na coleção Alfabetização Matemática (SANTANA et al. , 2013).

De acordo com Santana et al (2013), a Etapa Um – Matematizar por meio de jogos e desafio – prioriza o fazer matemático por meio de jogos, atividades em grupos, contos e histórias com enredos enigmáticos, proposição de desafios e situações-problema. A dinâmica dessa etapa prioriza a realização de uma atividade lúdica ou uma dinâmica rápida.

A etapa Matematizar na roda de conversa, de acordo com Santana et al (2013), prioriza a socialização e registros coletivos dos saberes dos estudantes, suas concepções espontâneas acerca de um determinado quadro conceitual. Essa etapa pode implicar mudança conceitual em razão da mediação e discussão do próprio grupo que interage e propõe novas argumentações diante do que foi realizado no tempo anterior (jogos e desafios). A Etapa Três – Matematizar com registro – enfatiza o fazer matemático por meio do registro individual do estudante no seu próprio Caderno de Atividades.

A Etapa Quatro – Refletindo sobre os dados encontrados – prioriza a discussão da socialização coletiva dos registros dos estudantes realizados na etapa anterior (matematizando com registro) correção em sala da atividade proposta. Por fim, a Etapa Cinco, mãos na massa, busca o planejamento e elaboração de ações educativas que venham a contribuir com a comunidade escolar e utilizem conceitos matemáticos discutidos nas etapas anteriores.

A Etapa Um – Matematizar por meio de jogos e desafios – é constituída de três momentos, a saber: a exibição dos vídeos (“Um plano para salvar o planeta”, duração de 26 min; e “A turma da Clarinha e o ciclo da água”, duração de 7 min) que aborda a importância da água para a nossa comunidade e para o mundo, trazendo elementos que versam sobre a redução da poluição no meio ambiente e a importância de uma convivência harmônica com a natureza.

O segundo momento se constitui da exposição de dados estatísticos referente ao atual panorama da situação da água no planeta. Por fim, o jogo “Você cuida bem do planeta?”

Nessa primeira etapa, os alunos tiveram contato com um novo nível de realidade. Entendemos com um novo nível de realidade a compreensão do atual panorama da situação de água no mundo. As informações contidas no documentário e no panorama vão além do “sim, devemos cuidar da água” ou “não precisamos cuidar da água”. Essas reflexões extrapolam o caráter político e social e atingem um novo nível de informação. Além disso, as discussões transitaram por outras áreas do conhecimento, como a História e a Geografia, dando uma característica interdisciplinar e, conseqüentemente, distanciando-se das abordagens disciplinares. Ademais, nesse momento, estaremos nos aproximando do que Morin (2000) chama de princípio-organizacional, um guia para o pensar complexo, no qual o autor destaca que devemos conhecer o todo para pensar as partes. Assim, abordaremos um panorama geral da atual situação da água e afunilaremos a discussão para nossa comunidade, visto que “não podemos pensar o local sem ter como referência o global” (MORAES; NAVAS, 2015, p. 50).

Para Nicolescu (1999), o objetivo da Transdisciplinaridade é a compreensão do mundo presente. Nesse sentido, as discussões propostas vão além da disciplina e se referem a discussões do mundo contemporâneo.

Após a exibição do documentário e do panorama da atual situação da água no mundo, convidamos os alunos a participarem de um jogo que versa sobre o uso

consciente da água: “Você cuida bem do planeta?” foi escolhido por acreditarmos que rompe a lógica binária. É um jogo de perguntas e respostas constituído por 10 questões com três opções de resposta, sendo que os estudantes escolhem apenas uma delas para marcar. O jogo traz característica da lógica do terceiro incluído, rompendo, portanto, com a ideia da lógica dualista, na qual são dispostas apenas duas alternativas (certo ou errado, verdadeiro ou falso, 0 ou 1). Uma das características da lógica do terceiro incluído, apresentada nesse trabalho, é a aceitação do erro, ou seja, nesse jogo, todas as alternativas estão corretas, o que varia é o valor quantitativo entre uma e outra.

Na etapa dois (Matematizar na roda de conversa), foram realizados debate e contabilização dos pontos do jogo supracitado. A pontuação do *game* gerou os dados para a discussão dos conceitos de média, moda e mediana.

Por meio das discussões das questões contidas no jogo, trabalhamos com pontos da Transdisciplinaridade, na busca da compreensão de um problema em nível local e global, que está englobado na metodologia transdisciplinar – a complexidade – bem como uma maior visão dos níveis de realidade. A discussão proposta na etapa Roda de conversa possibilitará aos alunos irem **além** da disciplina, como aponta Nicolescu (1999, p. 53): “Transdisciplinaridade diz respeito àquilo que está ao mesmo tempo entre, através e além das disciplinas”.

Na Etapa Três – Matematizar com registro –, trabalhamos os conceitos matemáticos envolvidos na nossa pesquisa. Essa etapa foi composta por cinco questões que, por sua vez, são subdivididas em outras questões, como mostramos a seguir.

A primeira questão dessa seção teve por objetivo saber o gasto médio mensal do consumo de água da casa dos estudantes envolvidos na pesquisa. Nessa questão, será trabalhado o conceito de média aritmética, com dados reais do cotidiano dos estudantes.

A segunda questão é composta por três itens e procura aprofundar o conceito de média discutido na questão anterior. Ela consiste no preenchimento de um quadro com dados referentes à conta de água da família dos estudantes. Após o preenchimento da tabela, os estudantes responderam a um item que trouxe características de uma didática disciplinar, isto é, estava buscando apenas dados numéricos. Os dois últimos itens dessa questão induziram os estudantes a refletirem sobre o uso da água, levando-os a pensar nos problemas causados pelo seu mau

uso em um nível local e global e, conseqüentemente, caçando laços para uma relação harmônica com a natureza. Satisfaz, portanto, a nossa proposta de pesquisa, que trata de uma dinâmica transdisciplinar, ou seja, ultrapassa as fronteiras disciplinares.

A terceira questão versa sobre uma situação com dados da realidade e busca identificar se os estudantes saberão aplicar o conceito de média discutido na etapa anterior.

A quarta questão foi dividida em três itens, a princípio, foi solicitado o preenchimento de uma tabela simples, com dados referentes à conta de água citada anteriormente. Para tanto, foi necessário que os alunos soubessem organizar dados em ordem crescente e decrescente. Como a sala de aula é dinâmica (característica complexa, apresentada por Demo (2002)), podemos encontrar alunos que apresentem dificuldades com os conceitos trabalhados. Caso isso venha a acontecer, os pesquisadores farão uma intervenção buscando rememorar tais conceitos.

O primeiro item dessa questão trabalha o conceito de mediana e é abordado com características disciplinares, não levando o estudante a refletir sobre o dado encontrado. O segundo item leva o estudante a pensar em um novo nível de realidade, convidando-o a discutir o significado expresso no valor encontrado no item anterior. Nessa etapa da pesquisa, percebemos que, em diferentes momentos, estamos trabalhando com a metodologia transdisciplinar (a complexidade, os níveis de realidade e a lógica do terceiro incluído). Ainda nessa etapa, estamos corroborando as ideias de Moraes e Navas (2015, p. 159) ao afirmarem que “a didática transdisciplinar não nega o conhecimento disciplinar ou interdisciplinar”.

Na Etapa Quatro – Refletindo sobre os dados encontrados –, os alunos irão refletir sobre os dados encontrados na Etapa Três. Além disso, pensamos, em conjunto, metas para a economia de água na minha casa, na escola, na minha rua, na minha cidade e no meu país. Criar estratégias para reduzir a poluição nos rios (foca na preservação das nascentes), o local adequado para o descarte do lixo.

No que tange à Etapa Cinco – Mãos na massa –, propomos aos estudantes desenvolverem ações que venham a contribuir para uma relação harmônica entre sociedade e natureza, objetivando trabalhar os conceitos estatísticos discutidos ao longo da intervenção e a relação da sociedade com a natureza.

4.3.1 A Intervenção de Ensino

A Intervenção de Ensino foi desenvolvida em 12 horas/aulas e mais uma para a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e explicação da nossa proposta de trabalho aos alunos da turma onde a Sequência de Ensino foi aplicada, totalizando, assim, 13 horas/aulas.

O primeiro encontro teve duração de 1 hora/aula. Foi apresentada aos alunos a proposta da atividade. Além disso, todos foram convidados a assinar o TCLE, requisito para participar da pesquisa. Os alunos menores de 18 anos levaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) para que os pais pudessem assinar, autorizando a sua participação na pesquisa.

O segundo encontro teve duração de 1 hora/aula. Nele, realizamos a exibição dos vídeos “Um plano para salvar o planeta” e “A turma da Clarinha e o ciclo da água”. A seguir, o pesquisador avisou à turma que a discussão aconteceria no próximo encontro e solicitou que todos trouxessem duas contas de água, uma referente ao mês de janeiro e a outra, ao mês de junho. No passo seguinte, a professora regente fez a chamada e encerrou a aula.

No terceiro encontro, utilizamos 2 horas/aulas geminadas, totalizando 100 minutos. Iniciamos com a discussão dos vídeos, que foi embasada nos seguintes questionamentos:

- Do que tratava os vídeos?;
- Que lição podemos ter com os vídeos?;
- Nós estamos lutando para a preservação da vida no planeta?;
- Quais ações foram feitas e quais os resultados obtidos pelos personagens?;
- Que relação podemos fazer entre o que se passou no vídeo e esse município?

Seguindo, o pesquisador fez uma apresentação sobre a atual situação da água em um panorama nacional e mundial, buscando mostrar, por meio de gráficos e tabelas, o decréscimo do nível de água potável no mundo. Por fim, colocamos em prática o jogo “Você cuida bem do planeta?”. A discussão do *game* foi realizada no encontro seguinte.

No terceiro encontro, utilizaram-se três hora/aulas geminadas, totalizando 150 minutos. Nele, realizamos a correção do jogo do encontro anterior e, após a discussão, debatemos algumas questões sobre o uso consciente da água e sobre

poluição dos rios. Durante a correção das questões do jogo, o pesquisador colheu dados para debater com os alunos os conceitos das medidas de tendência central.

Após a correção das questões do jogo, montamos o quadro de dados e começamos a discutir os conceitos envolvidos na nossa pesquisa, a saber: moda, média e mediana. Até esse momento da pesquisa, todos os encontros foram realizados com a sala organizada em círculo, característica não comum na escola onde a pesquisa foi realizada.

Ainda no terceiro encontro, após as discussões dos conceitos estatísticos envolvidos na pesquisa, foi proposta aos estudantes a formação de duplas para responderem às questões que fizeram parte do instrumento de pesquisa. Nesse momento, a sala não ficou organizada em círculo, os alunos se espalharam e não mantiveram uma linearidade na organização do local.

Para responder às questões do instrumento supracitado, era necessário que as duplas trouxessem de casa duas contas de água, solicitadas no segundo encontro. A dupla escolheria a conta da casa de um dos dois integrantes e faria o tratamento estatístico. Nesse encontro, apenas quatro estudantes trouxeram as contas de água, ficando assim seis duplas sem as contas para realizarem a ação proposta. Para solucionar o problema, o pesquisador distribuiu, entre as duplas que estavam sem a conta, algumas contas de água que havia levado para uso caso fosse necessário. Uma das duplas ficou apenas com uma conta de água, realizando o tratamento referente a seis meses.

O quarto encontro teve duração de 50 minutos – uma hora/aula – em que se propôs aos estudantes que concluíssem a resolução das questões do instrumento de pesquisa.

O quinto encontro foi realizado em duas/horas aulas geminadas, no qual a proposta foi que os estudantes sentassem com suas duplas para, juntos, socializarmos os resultados encontrados no instrumento um. Buscamos, então, apontar estratégias para a economia de água e para reduzir a poluição nos rios e o local adequado para o descarte do lixo. Após as discussões, os estudantes chegaram à conclusão de que fariam cartazes para espalhar pela escola sobre a conscientização ambiental e trariam dados estatísticos para mostrar o panorama atual de água no Brasil.

Para a confecção dos cartazes, os estudantes formaram grupos entre quatro e seis participantes e iniciaram a sua confecção.

O sexto encontro foi realizado em três/hora aula, tempo em que os estudantes concluíram os cartazes e iniciaram as apresentações na própria turma.

Destacamos que os encontros da confecção dos cartazes foram realizados na aula de Artes, com a presença da professora. Ela não participou das discussões dos dados encontrados no instrumento de pesquisa, apenas auxiliou os estudantes na construção dos cartazes.

4.4 Procedimentos da análise dos dados

Para a análise dos dados, avaliamos as resoluções apresentadas pelos alunos referentes às atividades propostas na Sequência de Ensino, as falas dos alunos durante a intervenção e a entrevista realizada com a professora da disciplina de Matemática.

Como supracitado, utilizei diferentes procedimentos para obtenção de dados (entrevista, vídeo-gravação da Intervenção de Ensino, resolução das situações apresentadas aos alunos), o que é denominado, segundo Alves e Mazzoti (1998), citado por Borba e Araújo (2006), como triangulação de dados. Para os autores citados linhas atrás, essa é uma forma de aumentar a credibilidade de uma pesquisa de abordagem qualitativa.

Para Borba e Araújo (2006), a triangulação consiste no uso de vários e distintos procedimentos para a obtenção dos dados, além disso, eles apontam dois tipos de triangulação de dados, a saber: triangulação de fontes e a de métodos.

A triangulação de fontes consiste em avaliarmos as informações obtidas de um determinado informante de uma determinada reunião com a ata dessa reunião, por exemplo. Na nossa pesquisa, avaliamos os dados expressos no PPP da escola, por meio da entrevista a ser realizada com a professora regente.

Quanto à triangulação de métodos, essa consiste em avaliar “o trabalho de um grupo de alunos e, depois, entrevistarmos seus componentes sobre o trabalho desenvolvido” (BORBA; ARAÚJO 2006, p. 37). No nosso estudo, a triangulação de métodos aconteceu ao confrontarmos os dados da vídeo-gravação com as entrevistas realizadas com a professora e com os instrumentos de pesquisa.

Optamos por criar categorias de análise de dados com o intuito de apresentarmos e analisarmos os dados extraídos das vídeo-gravações, entrevista e instrumentos de coleta de dados. No que se refere às categorias de análise, apoiamo-nos nos estudos de Fiorentini e Lorenzato (2007), que apontam essas categorias como um procedimento de classificação das informações, destacando elementos que devem ser considerados pelo pesquisador. Os autores apontam três tipos de categorias:

- (1) definidas **a priori**, quando o pesquisador vai a campo com categorias previamente estabelecidas, podendo ser ou não provenientes da literatura;
- (2) **emergentes**, quando são obtidas, mediante um processo interpretativo, diretamente do material de campo;
- (3) ou **mistas**, quando o pesquisador obtém as características a partir de um confronto entre o que diz a literatura e o que encontra nos registros de campo (FIORENTINI; LORENZATO, 2007, p. 135, grifo do autor).

Elegemos dois tipos de categorias: definida e mista. No que se refere à categoria definida, geramos categorias referentes à estrutura da Sequência de Ensino. A Sequência é composta por cinco etapas que constituem as nossas categorias de análise. Destacamos que agrupamos as etapas quatro e cinco como uma única categoria de dados, visto que as duas estavam muito próximas em relação às discussões dos dados.

Sobre a categoria mista, apontada por Fiorentini e Lorenzato (2007), ou seja, as características foram discutidas após a coleta dos dados, sendo feito um confronto entre a literatura e os registros do campo.

CAPÍTULO V

DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Neste Capítulo, descrevemos os dados qualitativamente, apresentando, em alguns momentos, um panorama mais amplo da quantidade de respostas corretas, erradas e em branco apresentadas pelos estudantes ao longo da pesquisa.

Dessa forma, retomamos, aqui, a questão de pesquisa: Quais são as possíveis contribuições de uma sequência de ensino, baseada na perspectiva transdisciplinar, para a aprendizagem de estudantes do 9º ano no que tange às medidas de tendência central e à metodologia transdisciplinar?

Para responder à questão de pesquisa, lançamos um olhar interpretativo para as respostas dadas pelos estudantes nos instrumentos de coleta de dados, bem como analisamos qualitativamente seus discursos e ações no desenvolvimento da nossa Sequência de Ensino.

A nossa análise será realizada levando em consideração cada etapa da Sequência de Ensino.

5.1 Etapa 1 - Matematizar por meio de jogos e desafios

A Etapa 1, da Sequência de Ensino, é constituída de três momentos: o primeiro deles é a exibição e discussão de dois vídeos – “Um plano para salvar o planeta”²², duração de 26 min, e “A turma da Clarinha e o ciclo da água”²³, duração

²² Na trama, Franjinha inventa uma poção capaz de deixar todas as coisas limpas. A turma visita seu laboratório e, no meio da bagunça, um pouco da fórmula cai sobre Cascão, que fica limpíssimo. Assim, Mônica e seus amigos decidem pegar borrifadores com o produto e sair pelo bairro para acabar com a sujeira e a poluição.

Porém, Dorinha chega com uma má notícia. O efeito da poção criada por Franjinha era apenas temporário. Logo em seguida, Chico Bento encontra com o grupo e reclama de mais uma pescaria fracassada. Eles, então, descobrem que a poluição alcançou até a roça.

Com todos esses acontecimentos, a turma entende que a solução para preservar a natureza são os três “Rs”: reduzir, para gastar menos; reutilizar, para aproveitar coisas que seriam jogadas fora, e reciclar, para usar novamente o que virou lixo. Esse é o plano para salvar o planeta (PENSAR ECO, 2017).

de 7 min) – que tratam da importância da água para a nossa comunidade e para o mundo. O segundo momento é constituído da explanação, por parte do pesquisador, de um panorama sobre a situação da água no planeta e, por fim, a terceira etapa, na qual consta o jogo denominado “Você cuida bem do planeta?”.

A respeito do uso de vídeos nas aulas de Matemática da turma, durante o corrente ano letivo, a professora relata que:

Professora Ana: *Não, com o 9º ano não usei vídeos. Usei com as turmas do 7º ano.*

Diante do exposto por Ana percebemos que, durante o ano letivo de 2017, essa foi a primeira aula de Matemática a que os estudantes assistiram e discutiram os vídeos que versam sobre problemas ambientais. Assim, entendemos que os alunos tiveram contato com um novo nível de realidade. Entendemos como novo nível de realidade a compreensão do atual panorama da situação de água no mundo, as informações contidas nos vídeos e no panorama que vão além do “sim, devemos cuidar da água” ou “não precisamos cuidar da água”. As reflexões de caráter político e social, realizadas com a turma, atingem um novo nível de informação. As discussões perpassam por outras áreas do conhecimento, como a História, a Geografia, a Química, dentre outras, dando uma característica interdisciplinar e, conseqüentemente, se distanciando das abordagens disciplinares.

Nesse momento, compreendemos que os estudantes se aproximam do princípio-organizacional, um guia para o pensar complexo (MORIN, 2007). Nesse princípio, devemos conhecer o todo para pensar as partes. Desse modo, abordamos um panorama geral da atual situação da água, de maneira a direcionar a discussão para a comunidade, na qual os estudantes envolvidos vivem.

Dentro do contexto da poluição do rio, ao serem questionados sobre o que os personagens do filme fizeram para “salvar” o rio abordado no vídeo e o que pode ser

²³ A história apresenta explicações fáceis de como se dá o processo do ciclo da água, qual é o caminho que a água percorre desde a captação até chegar às torneiras de casa e a devolução desta água usada para a natureza. Sensibiliza as crianças quanto ao uso racional, convidando-as a cuidar do meio ambiente. Todo este conteúdo é relacionado ao trabalho desenvolvido pelo Codau, em Uberaba/MG (CODAU, 2017).

feito em relação ao rio que corta a cidade onde os estudantes moram, D1₃ destaca que:

D1₃: lá, eles se uniram para salvar o rio, limpando e fazendo campanhas de conscientização, mas aqui não adianta limpar só em Laje, porque o rio passa em várias cidades. Tem que limpar em todo lugar.

Por meio da fala de D1₃, podemos perceber que o estudante faz uma referência ao global (todas as cidades por onde o rio passa), para fazer uma abordagem local (cidade onde eles moram). Nesse momento, fica evidente na fala de D1₃ a ambiguidade, uma das cinco características da complexidade, ou seja, não podemos pensar o local sem ter como referência o global.

Outros estudantes destacam que, para a limpeza do rio que corta a cidade, houve a necessidade de:

D9₁: reduzir, reutilizar e reciclar.

D10₃: não só isso, professor, mas fazer campanhas de conscientização, de não jogar mais lixo na rua, de limpar o rio.

D5₁: não cortar as árvores, economizar água.

D2₁: Não varrer a rua e a calçada com a mangueira.

D9₁ cita os três Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar), assunto abordado no primeiro vídeo. Na fala dos demais estudantes, percebemos que devemos ir além, que se fazem necessárias campanhas para conscientizar a população, a preservação ambiental e evitar o desperdício de água. As falas dos estudantes vêm impregnadas do significado do termo “complexidade” no sentido do que é tecido em conjunto, visto que eles abordam a importância de um trabalho colaborativo e de conscientização.

As falas e as ações descritas pelos discentes se complementam e se referem à realidade dos sujeitos.

A preservação ambiental é registrada pelos estudantes em conjunto com o pesquisador:

D9₁: o óleo, o óleo que o povo joga na pia da cozinha, que vai para os rios e aí, aí quando o óleo vai para a água dos mares, cria uma sombra porque tampa a luz solar e mata os peixes.

Pesquisador: e o que nós estamos fazendo para evitar esse óleo nos rios?

D1₃: nada, estamos jogando no chão e tá indo para o rio.

Pesquisador: e o que podemos fazer para evitar isso?

D2₁ e D1₂: reutilizar, reciclar...

Pesquisador: e como se dá esse processo de reciclagem?

Os estudantes começam a falar ao mesmo tempo. “Separar o lixo, cada um em um local”.

D4₁: separar vidro, plástico, papel.

Pesquisador: o que cada um tem feito para preservar esse planeta?

Estudantes: nada.

D9₂: Olha aí, professor, a sala cheia de lixo.

D9₂: professor, eu costumo guardar os papéis de bala no bolso, mas vou confessar, às vezes, joga no chão.

D10₂: as pessoas jogam e isso vai para o rio.

D1₃: oh, professor, se o ser humano fosse inteligente nem precisava de gari.

Os estudantes destacam as consequências sofridas pelos rios e lagos em decorrência do descarte inadequado feito pela população. D1₃ complementa afirmando que nada se tem feito. A população continua jogando óleo no chão e, com as chuvas, ele vai para os rios e lagos. A fala de D1₃ vai de encontro ao que foi apontado no item 6 do jogo, “Você cuida bem do planeta?”, que será discutido neste capítulo posteriormente. Dentre os estudantes que participaram da pesquisa, 12 assinalaram que, em suas casas, despejam a gordura na pia. Quatro deles a jogam no quintal de casa e cinco guardam em um recipiente e a utilizam para reciclagem. O jogo mostrou que apenas aproximadamente 23,6% das famílias dos estudantes pesquisados têm a prática de guardar a gordura para reutilizar em forma de reciclagem, na produção de sabão, por exemplo.

Nas discussões apresentadas pelos estudantes no que se refere à preservação do planeta, eles apontam a necessidade de reduzir, reutilizar e reciclar. D1₃ relata que, “se o ser humano fosse inteligente nem precisava de gari”. Comparando com a fala dos demais estudantes, percebemos que D1₃ expressa um nível de realidade que demonstra percepção no sentido de preservar o planeta. O estudante compreende que devemos ir além de reduzir, reutilizar e reciclar. É preciso ter consciência.

D9₂ destaca dois aspectos: a princípio, mostra que a sala está cheia de lixo e, posteriormente, afirma que ele costuma guardar os papéis de bala no bolso, mas, às vezes, joga no chão. Isso indica diferentes níveis de percepção e de realidade dos estudantes, visto que, ao serem questionados sobre o que estão fazendo para preservar o planeta, a grande maioria dos estudantes respondeu que “nada”. D1₃ complementa reafirmando que estamos jogando o lixo no chão e este está indo para o rio.

Nesse contexto, a fala dos estudantes mostra que eles podem até compreender a importância em não jogar o lixo no chão, mas, mesmo assim, fazem isso. Sob tal aspecto, destacamos que eles apresentam compreensão do mundo presente. As discussões propostas e apresentadas pelos estudantes vão além da disciplina e se referem a assuntos do mundo atual, relacionando indivíduo/sociedade/natureza. São diferentes formas de pensar e agir, constituindo, assim, a ambiguidade, que é uma característica da complexidade.

Ao serem questionados sobre os impactos causados pelo lixo que se encontrava na sala, no momento da intervenção, os estudantes destacam que:

D10₂: *Poluição no rio Jiquiriçá.*

Com isso, eles demonstram ter consciência das causas e efeitos do descarte inadequado do lixo, mas algumas de suas ações ainda não são apropriadas para a preservação do meio ambiente, tratando-se daquela região, os impactos são evidenciados no rio Jiquiriçá, como apontou D10₂.

Sabendo que é preciso conhecer o local e o global, o pesquisador pede para os estudantes comentarem um pouco sobre como conheceram o rio e o seu momento atual.

D10₂: *é um rio que, quando eu cheguei aqui, era limpo, dava para tomar banho e pescar. Hoje está todo sujo, a água escura, cheio de mato.*

D1₁: *tem o poço do óleo, é uma região do rio que fica localizada na entrada da cidade, próximo à ponte, é considerado o local mais fundo do rio. Era nesse local onde as pessoas tomavam banho e pescavam.*

D10₂: *hoje está coberto por mato e, quando a correnteza está fraca, dá até para ver a areia.*

D2₁: *é um local onde acontecem vários acidentes de carro, que duas pessoas já morreram. Será que o nome Baixa do óleo é porque caem muitos carros lá dentro e enche de óleo?*

A fala dos estudantes retrata as suas vivências e experiências com o rio Jiquiriçá ao longo de sua infância. Falar em vivências, experiências, aprendizagens, conhecimentos e saberes é pensar a Transdisciplinaridade. A fala de D10₂ apresenta o comparativo entre o que era o rio há oito anos e o que é atualmente para a comunidade. Por meio das vivências e experiências, D1₁ destaca um local importante do rio naquela região, a Baixa do óleo, local que era utilizado para banho e pesca, atualmente coberto por vegetação.

Ao serem questionados sobre a utilização da água do rio para uso doméstico, no passado e no presente, os estudantes destacam que:

D4₂: *lá, usamos a água da bica.*

Pesquisador: *a bica é a mesma coisa do rio?*

D4₂: *não, a bica é onde eu moro.*

Pesquisador: *e como funciona essa bica?*

D4₂: *é encanação da água que vem da pedra.*

D3₁: *a água lá onde moro vem da fonte.*

Pesquisador: *é a mesma fonte da colega? (referindo-se à estudante D4₂)*

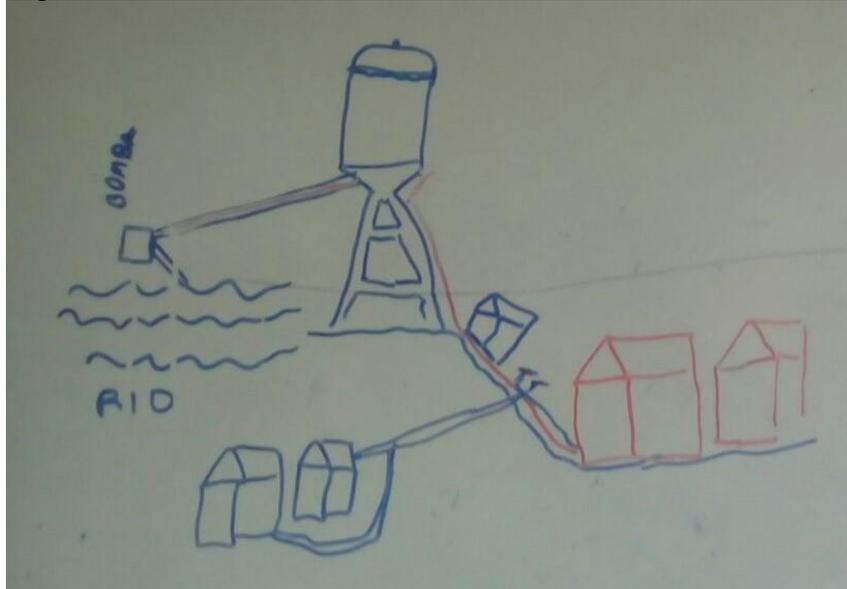
D3₁: *não. Na casa dela é bica.*

Pesquisador: *e como funciona a fonte na sua casa?*

D3₁: *lá, tem uma bomba dentro de um rio. A bomba joga a água para um reservatório. No reservatório, tem algumas válvulas que liberam água para a metade da rua e para a metade da outra rua. [...] A*

bomba, ao ser desligada, a água da fonte vai escorrendo de volta para o rio. É isso.

Figura 5 - Modelo da fonte da casa do estudante D3₁



Fonte: material produzido na pesquisa (2017).

D1₃: *lá em casa, a gente cavou um buraco até encontrar água, depois, colocou cimento na parte de cima e cercou para não entrar bichos e animal. Aí, quando a gente queria pegar água, jogava um balde com uma corda grande até alcançar a água.*

Pesquisador: *essa água era usada para quê?*

D1₃: *para tudo, praticamente. A gente tomava banho, lavava os pratos, fazia tudo. Só que agora encheu de rãs.*

D4₂: *no local onde eu moro, raramente alguém paga água, porque cada um tem uma nascente.*

Podemos perceber que os estudantes falam das diferentes formas de abastecimento de água nas suas respectivas residências: bica²⁴, fonte²⁵, poço²⁶ e os demais que utilizam a água disponibilizada pela Empresa Baiana de Saneamento Básico – Embasa. Nesse momento, os alunos assumem as discussões e cada um começa a explicar como funcionam os sistemas de fornecimento de água, valorizando a visão transdisciplinar da educação. Essa visão preza pelo diálogo, a

²⁴ Cano ou similar por onde corre e cai a água.

²⁵ Local onde brota água do solo; nascente.

²⁶ Quando as águas fluem naturalmente do solo sem a necessidade de bombeamento.

construção coletiva do conhecimento e a criação de cenários participativos. Vejamos, na Figura 5, a explicação dada pelo estudante D3₁.

Nessa fase da intervenção de ensino, ficou evidente que a pesquisa aconteceu em uma sala de aula dinâmica e não linear, características da complexidade. Essas características revelam que a sala de aula está sujeita ao imprevisível e ao inesperado, o que torna o ambiente não linear. De acordo com as condições do sistema de abastecimento de água da cidade, esperava-se que todas as residências dos estudantes daquela turma tivessem um abastecimento vinculado à Embasa. No entanto, outras formas de abastecimento de água apareceram nas falas dos discentes e foram discutidas pela turma.

Diante do imprevisível e do inesperado, características da complexidade, os estudantes D1₃, D3₁ e D4₂ explicaram suas fontes de captação de água. Em seguida, o pesquisador propõe à turma questionamento sobre a diferença entre poço, fonte e bica. Os estudantes destacam que:

D4₁: *fonte é quando a água brota diretamente da terra ou de pedras e poço é quando se tem a necessidade de cavar à procura de água.*

Pesquisador: *e a conservação dessas fontes, como está?*

D4₁: *elas estão cobertas por mato, que os moradores não estão cuidando.*

Pesquisador: *estão poluídas?*

D4₁: *lá não tem lixo próximo.*

Antes da explicação da estudante D4₁, parte dos colegas não conseguia compreender a diferença entre poço, fonte e bica, depois, entenderam, chegando a um novo nível de realidade.

Com as discussões, os estudantes passaram a conhecer novos elementos que não faziam parte da realidade de todos. Isso se faz importante, tendo em vista que o essencial da Transdisciplinaridade se relaciona com uma postura de reconhecimento e todas as culturas devem ser privilegiadas, quebrando qualquer tipo de hierarquização cultural. A sequência em análise buscou dar voz aos sujeitos quando estes foram explicar sobre suas fontes de captação de água. Isso possibilitou a aprendizagem de outras culturas e vivências, o que corresponde apenas a uma parte dos sujeitos.

Ainda no que se refere aos níveis de realidade, percebemos a sua presença na fala do estudante D9₁ no momento em que a sala foi questionada sobre a diferença em: ter água disponível, não aproveitar, nem tratar a água e a relação de não ter água disponível, tratar mal ou bem a água.

D9₁: quando você não tem água, [...] você valoriza porque sabe o valor que tem para poder ter aquela água. Se tem pouca água, vai querer economizar. A pessoa que tem muita água e desperdiça deve pensar assim, eu tenho essa água aqui, ela nunca vai faltar, eu vou desperdiçar mesmo, não pensa no próximo. E tem muita gente que não tem.

Ainda nesse sentido, o pesquisador questiona a turma sobre o que eles acharam dos valores abordados no vídeo e na apresentação.

D9₁: eu sei que a partir de hoje eu vou gastar menos água porque só de vê isso aí a gente vê que o Brasil tem muita pouca água.

Pesquisador: e só você vai fazer isso?

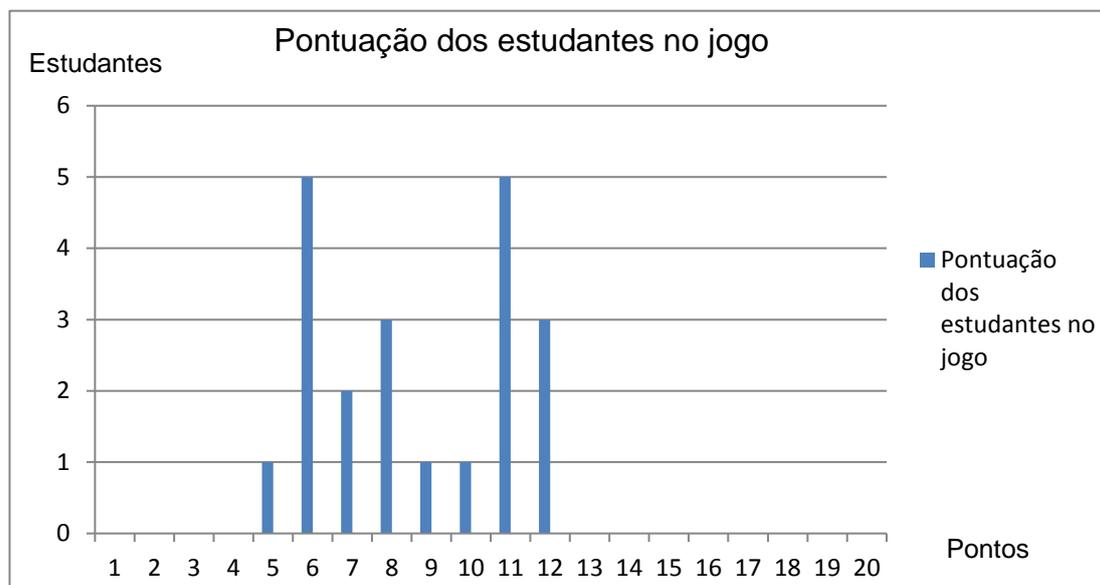
D9₁: não, agora eu tenho que passar as informações para outras pessoas.

Por meio da fala do estudante D9₁, notamos que houve uma preocupação por parte dele com as questões ambientais. No que se refere ao uso consciente da água, ele relata que vai gastar menos água. Além disso, vai passar informações sobre o uso da água para outras pessoas. Foi expresso um nível de realidade relacionado à conscientização ambiental por parte dele.

Na fala de D9₁, notamos também a presença da lógica do terceiro incluído – um dos pilares da Transdisciplinaridade – no momento em que o estudante relata que irá começar a usar a água de forma consciente e divulgar a importância em conservá-la. Nesse momento, fica evidente que ele não ficou preso à lógica binária, usar ou não usar a água na forma adequada, ele retrata que devemos passar a informação para o próximo.

Objetivando compreender as respostas dadas pelos estudantes no jogo “Você cuida bem do planeta?”, elaboramos um gráfico de barras. Vejamos a Figura 6.

Figura 6 – Pontuação dos estudantes no jogo “Você cuida bem do planeta?”



Fonte: dados da pesquisa (2017).

A Figura 6 mostra que apenas um estudante teve a pontuação compreendida entre zero e cinco pontos, o que caracteriza que o mesmo apresenta práticas de desperdício e poluição da água. Vinte estudantes tiveram a sua nota entre seis e doze pontos, mostrando que, possivelmente, sabem o que é preciso fazer para ajudar o planeta, mas, às vezes, se descuidam.

Um fato que nos chama atenção é que nenhum dos estudantes obteve notas entre 13 e 20 pontos. Essa nota, de acordo com a proposta do jogo, caracteriza uma pessoa defensora do nosso planeta e que suas ações são voltadas à economia da água.

Os dados expressos na Figura 6 mostram as possíveis ações dos estudantes em relação ao uso da água e à preservação ambiental. Isso traz indicativos de que abordagens sobre o conhecer e o cuidar do planeta fazem-se necessárias para que os estudantes tenham maior compreensão acerca da cidadania planetária.

A professora de Matemática fez o seguinte relato:

Ana: no 7º ano, quando eu trabalhei com gráficos, eu levei algumas informações sobre o uso da água. A quantidade de água potável e congelada que nós temos. Falei um pouco sobre o rio de Laje, da poluição. [...] Não. No 9º ano, eu não cheguei a discutir isso não.

Ana evidencia que os estudantes do 9º ano, durante esse ano letivo, não tiveram nas aulas de Matemática discussões que pudessem contribuir para a cidadania planetária, em especial, quando nos referimos ao uso da água. A dimensão ecossocial (Quadro 3 no Capítulo 1) apontam para indicadores de possíveis atividades desenvolvidas nas escolas que contemplam as dimensões planetárias.

5.2 Etapa 2 – Matematizar na roda de conversa

A Etapa 2 – Matematizar na roda de conversa – foi constituída por três momentos: a correção do jogo; a construção do quadro de dados; e a formalização do conteúdo matemático. A correção do jogo nos gerou os dados necessários para a formalização dos conceitos de média, moda e mediana. Os estudantes foram questionados sobre o que entendem por média e relataram que:

D9₁: média é uma medida.

D4₁: é uma coisa que tá no meio.

D2₁: média é nota.

D10₂: É o valor que está depois do pequeno e antes do grande.

Pesquisador: *e qual é a média de vocês em matemática?*

D9₁: seis.

D2₃: quatro.

D2₁: cinco décimos.

Pesquisador: *como vocês calculam essa média?*

D4₂: somando.

Por meio do discurso dos estudantes (D9₁, D2₁, D10₂), percebemos que eles apresentam uma noção de média como sendo um valor numérico compreendido entre dois valores, o que faz convergência para uma das propriedades da média. A estudante D2₁ vê a média como uma nota. Provavelmente, ela fez relação com a nota cobrada pela escola para a aprovação. Além disso, apenas uma estudante respondeu que calcula a média por meio da soma. Os dados apontam que, provavelmente, os estudantes não compreendem o conceito de Média Aritmética.

O quadro que versa sobre os conteúdos de estatísticas para o 3º e o 4º ciclo (Quadro 9 do Capítulo 3) mostra que a média, a moda e a mediana, como indicadores de tendência central, devem ser apresentadas aos estudantes no ciclo três, ou seja, no sexto ou sétimo ano. De acordo com os dados apresentados, os estudantes pesquisados não demonstraram compreender esses indicadores, o que pode acarretar dificuldades para interpretar dados estatísticos.

Pesquisador: e o que vocês entendem por mediana?

D3₂: mediana vem de média.

D3₁: É a prima da média.

D4₁: é uma medida.

De acordo com D3₂ e D4₁, temos que os estudantes compreendem a mediana como sendo uma medida. Percebemos que, no que se refere à mediana, eles provavelmente fizeram um *link* com o termo média, discutido antes, como mostra a fala de D3₁.

Ao serem questionados sobre o que compreendiam por moda, as seguintes respostas foram apresentadas:

Pesquisador: e vocês entendem o que por moda?

D9₂: moda são coisas que estão na moda.

D7₂: aquilo que mais está se repetindo é o que está na moda.

D3₂: Neymar está na moda.

Para D7₂, moda é o que mais está se repetindo. Os estudantes não se referem à moda como uma medida de tendência central, e sim como o que mais está se repetindo. Isso vai ao encontro da definição apresentada por Triola (2005).

No que concerne aos conteúdos relacionados ao bloco Tratamento da Informação, a professora Ana destaca que, na sala de aula, trabalha os seguintes conceitos:

Ana: É. Pictograma, gráfico, média aritmética e ponderada. [...] Pictograma, média aritmética e ponderada foi no 7º ano. Já gráficos foi no 8º ano.

Diante das informações de Ana, concluímos que os estudantes, pelo menos no ano letivo em que a coleta foi realizada, não estudaram os conteúdos relacionados ao bloco Tratamento da Informação. Nesse sentido, a intervenção de ensino proporcionou o trabalho com conceitos estatísticos, atrelado a discussões de outras áreas do conhecimento, a exemplo das questões ambientais.

Na Figura 7, apresentamos o momento em que os estudantes vão à lousa apresentar e organizar os dados discutidos ao longo da intervenção.

Figura 7 – Estudantes preenchendo a tabela de dados



Fonte: foto tirada na pesquisa (2017).

A Figura 7 mostra duas estudantes que foram à lousa para organizar os dados coletados por meio do jogo “Você cuida bem do planeta?”. Partindo desses dados, o pesquisador formalizou os conceitos de média, moda e mediana, apresentando aos alunos as definições e exemplo. O exemplo apresentado se referia a dados coletados na aula sobre a idade deles. Posteriormente, os estudantes foram convidados a fazer o tratamento dos dados que foi organizado pelas duas alunas da Figura 7.

Sabendo que a Transdisciplinaridade repousa sobre uma atitude baseada no ‘rigor’, na ‘abertura’, e na ‘tolerância’, fez-se importante a participação dos estudantes nas discussões, na organização e coleta dos dados, visto que devemos estar abertos à participação coletiva dos mesmos. Nesse aspecto, foram ressaltados o rigor do conteúdo matemático (os conceitos de média, moda e mediana), a

abertura e a tolerância para oportunizar os estudantes nas discussões, valorizando as suas vivências e experiências.

As principais dificuldades apresentadas por eles foram relacionadas à compreensão dos conceitos estatísticos envolvidos. Após questioná-los sobre o que entendiam acerca desses conceitos, ficou evidente que eles apresentaram dificuldades na compreensão dos termos, como mostrado na discussão transcrita.

5.3 Etapa 3 – Matematizar com registros

Na Etapa 3 – Matematizar com registro – trabalhamos os conceitos de média, moda e mediana. Nela, os estudantes foram convidados a responder um instrumento composto por cinco questões que, por sua vez, são subdivididas em outras questões.

Nessa categoria, lançamos um olhar interpretativo sobre os instrumentos, analisamos as respostas dadas por nove duplas e um trio, que participaram de todo o processo, nas 10 questões propostas no instrumento de pesquisa. A primeira questão visa ao cálculo da média aritmética do gasto mensal de água da casa de um dos estudantes de cada dupla. Foi permitido o uso da calculadora, pois não tínhamos como objetivo analisar se eles tinham domínio na resolução das quatro operações fundamentais, e sim a aprendizagem em relação a conceitos estatísticos. A Figura 8 apresenta os registros feitos pela dupla D5.

Figura 8 – Protocolo da dupla D5

1) Escolham uma conta de água e complete o Quadro 3 com os dados disponíveis na conta de água escolhida.

Quadro 3 – Consumo anual de água

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Soma
M ³	35	38	30	35	41	32	32	30	9	32	34	25	354,000

Fonte: Conta de água da residência do aluno.

De posse dos dados, calcule a média aritmética do gasto mensal de água:

$$\text{Média mensal} = \frac{\text{Soma}}{12}$$

$$\begin{array}{r} 354,000 \\ : 12 \\ \hline 29,500 \end{array}$$

Fonte: dados da pesquisa (2017).

A Figura 8 mostra que o erro apresentado pelos estudantes está ligado ao cálculo. Apesar de armado de forma correta e apresentado como o somatório dos n elementos divididos por n , o cálculo realizado não condiz com o resultado. Nesse sentido, apesar de a resposta²⁷ estar errada, os estudantes apresentaram uma resolução de forma correta.

Das respostas dadas, 70% das duplas conseguiram responder de forma correta o que foi proposto. Já 20% apresentaram erro na resolução e 10% deixaram em branco. Com referência aos acertos, destacamos que apenas uma dupla deixou registrado o cálculo realizado, as demais realizaram por meio da calculadora.

Diante dos dados apresentados, inferimos que os estudantes conseguiram realizar os cálculos propostos na atividade, pois mais da metade conseguiu apresentar a questão de forma correta. De acordo com o apresentado, não temos elementos para falar sobre a interpretação e avaliação dos dados, essa análise faremos com base na questão dois, apresentada na Figura 9.

Figura 9 – Protocolo da dupla D10

2) Preencha o Quadro 4 de acordo com os dados obtidos por meio da conta de água:

Quadro 4 – Consumo per capita

Mês	Nº de dias	Nº de pessoas na família	Consumo total ao mês	Consumo médio mensal (per capita)	Consumo médio diário (per capita)
Janeiro	31	4	15,000	3.750	120,9
Fevereiro	28	4	18,000	4.500	160,7
Marco	31	4	10,000	2.500	80,6
Abril	30	4	15,000	3.750	125
Mai	31	4	11,000	2.750	88,7
Junho	30	4	12,000	3.000	96,7
Julho	31	4	14,000	3.500	112,9
Agosto	31	4	12,000	3.000	96,7
Setembro	30	4	15,000	3.750	125
Outubro	31	4	18,000	4.500	145,1
Novembro	30	4	11,000	2.700	90
Dezembro	31	4	12,000	3.000	96,7
Total					

Fonte: dados da conta de água da residência do aluno

Fonte: dados da pesquisa (2017).

²⁷ De acordo com Almeida (2017), consideramos como resposta o resultado final que responde à questão feita na situação e, resolução, como sendo o esquema apresentado pelo estudante para resolver a situação.

A Figura 9 refere-se à segunda questão do instrumento de pesquisa, nela, tínhamos por objetivo colocar os estudantes frente a uma tabela para tratamento de dados.

Essa questão foi respondida por todas as duplas e pelo trio. Observamos que 60% preencheram a tabela e resolveram os cálculos de forma totalmente correta, 30% preencheram corretamente, mas apresentaram erros de cálculo em, pelo menos, uma linha. Apenas 10% realizaram o preenchimento de forma correta, porém erraram em toda a coluna referente ao consumo médio diário *per capita*.

No que se refere aos 30% dos estudantes que apresentaram erros de cálculo em, pelo menos, uma linha, inferimos que possivelmente aconteceu um equívoco na hora de efetuar a operação. Na tabela apresentada na Figura 9, grifamos em vermelho²⁸ o erro apresentado pela dupla D10 ao organizar os dados.

A Figura 9 nos mostra um exemplo desse possível erro: a dupla D10 o cometeu no cálculo do consumo médio diário *per capita*. Ele ocorreu na divisão de 3.000 por 30, a dupla apresentou 96,7 como resposta, ao invés de 100. Por se tratar de uma dupla que conseguiu acertar a maioria dos cálculos propostos, destacamos que eles utilizaram o conceito de média para o desenvolvimento da atividade. Por meio do preenchimento do Quadro 4 contido na questão dois, os estudantes tiveram a oportunidade de organizar e trabalhar com os dados coletados nas contas de água. Além disso, apresentaram conhecimento de contexto sobre os dados e conhecimentos matemáticos.

Após a organização e tratamento dos dados, foi solicitado, por meio da questão 2.1, que os estudantes apontassem em quais meses as famílias ultrapassam a média de consumo diário, como podemos ver na Figura 10.

Figura 10- protocolo da dupla D10

<p>2.1) Quais os meses que a família ultrapassou o consumo médio diário, per capita, de acordo com o indicado pela ONU?</p> <p>Janeiro e Fevereiro.</p>

Fonte: dados da pesquisa (2017).

Observamos, nessa questão, que 70% das respostas dadas estão corretas. Está com respostas incompletas um total de 20%. E 10% erraram a questão.

²⁸ Em outras Figuras, aparece o grifo em vermelho que também se refere a um erro na questão.

Destacamos que o erro desses 10% está atrelado ao erro cometido no preenchimento da tabela, em que a dupla apresentou erro de cálculo em toda a coluna referente ao consumo médio diário. Tais dados revelam que a maioria dos estudantes conseguiu observar os meses em que o consumo ultrapassou a média diária *per capita*. O fato de saber a média de consumo *per capita* defendida pela Organização das Nações Unidas (ONU) e elencar os meses em que a família ultrapassou esse limite é indicativo de que os estudantes demonstram ter conhecimento de contexto e conhecimento matemático.

A seguir, apresentamos as estratégias elencadas pelas duplas D1 e D4, na questão 2.2, para o racionamento de água. Ver Figura 11.

Figura 11 – Protocolos das duplas D1e D4

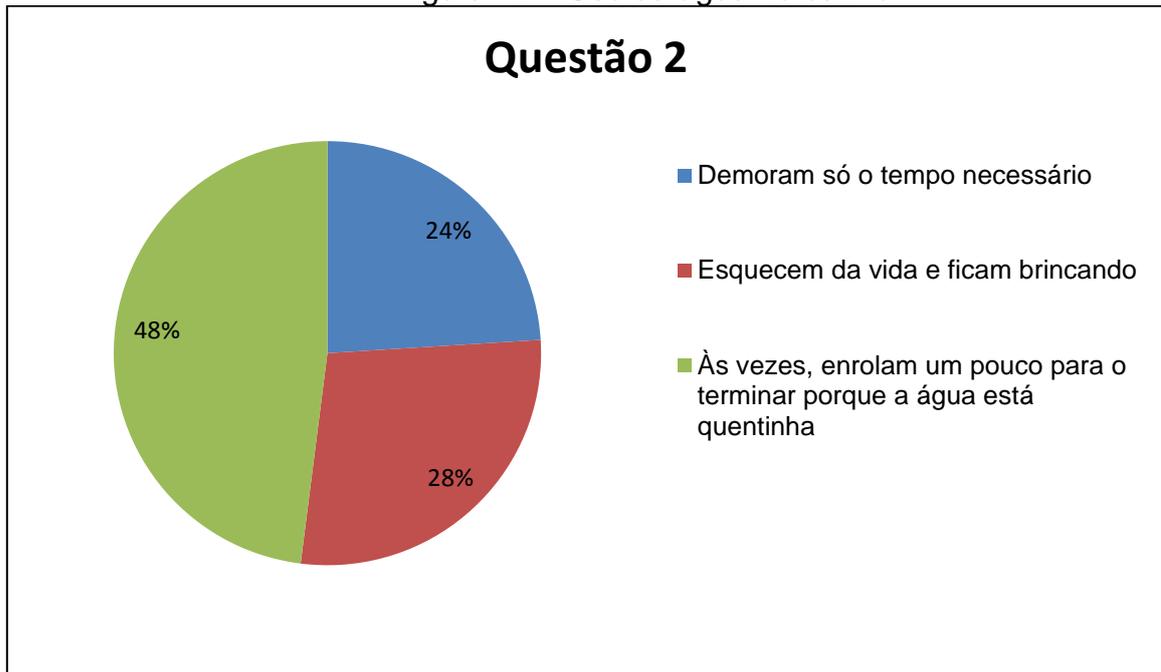
<p>Extrato da dupla D1</p> <p>2.2) Em sua opinião, o que pode ser feito para reduzir o consumo de água da família, buscando manter o consumo médio diário de 110 litros de água por pessoa? <i>Banhos curtos, redução da água de lavagem de roupas, frutas etc, não lavar o prato, quintal ou pátio sempre varrer e se for lavar um liquidificador.</i></p>
<p>Extrato da dupla D4</p> <p>2.2) Em sua opinião, o que pode ser feito para reduzir o consumo de água da família, buscando manter o consumo médio diário de 110 litros de água por pessoa? <i>Diminuir o tempo no banho e desligar o chuveiro ao se ensaboar, na hora de escovar os dentes usar um copo. Usar um sanitário oculto onde é usado menos água.</i></p>

Fonte: dados da pesquisa (2017).

Os estudantes apontaram algumas ações que podem ser tomadas para evitar o desperdício de água e assim manter o gasto médio diário de 110 litros de água *per capita*. Escovar os dentes com a torneira fechada ou utilizar um copo com água, usar a vassoura para limpar a calçada, diminuir o tempo no banho, desligar o chuveiro ao se ensaboar e reutilizar a água que usa para lavar as frutas e banho são algumas ações apontadas por ele.

A Figura 12 apresenta gráfico que mostra o resultado do jogo “Você cuida bem do planeta?” Esse jogo se refere aos hábitos dos estudantes na hora de tomar banho.

Figura 12 – Uso da água no banho



Fonte: material produzido na pesquisa (2017).

A Figura 12 nos mostra que apenas 24% dos sujeitos da pesquisa afirmam demorar o tempo necessário para o banho. Diz permanecer bastante tempo debaixo do chuveiro um total de 28% dos estudantes e 48% afirmam enrolar para terminar o banho, em especial, quando se trata de água quente. Para esse último dado, apontamos dois fatores: um se refere ao desperdício de água, visto que, a cada 5 minutos, são gastos 80 litros de água, e o outro se refere ao consumo da energia, que também se refere às questões ambientais. Os estudantes afirmaram que, durante o banho, usam a água de forma arbitrária, não demonstrando consciência com o uso racional da água.

Na Figura 11, mostramos a opinião dos estudantes sobre o uso consciente da água. Eles apresentaram resposta que condiz com práticas da preservação ambiental. A Figura 12 representa o tempo de duração dos estudantes no banho. Ela nos mostra que 76% dos estudantes permanecem mais tempo do que o necessário banhando-se. Com isso, percebemos que houve mudança que aponta para uma conscientização ambiental na fala dos estudantes – Figura 12 – em relação ao que indicou o jogo.

Não podemos afirmar que os estudantes tenham mudado de práticas, mas a resposta apresentada indica que eles têm despertado para a consciência ambiental, antes não tida ou não utilizada por eles. Nesse sentido, destacamos a complexidade

reconstrutiva, na qual nada se repete, se reconstrói. Além disso, os estudantes apresentam compreensão de atitudes de respeito, cuidado e sensibilidade às questões ambientais.

A seguir, apresentamos a resolução apresentada por uma dupla de estudantes para a discussão do conceito de mediana e moda, ver Figura 13.

Figura 13 – Protocolo da dupla D2

4) No Quadro 5, a seguir, organize os dados do consumo mensal, obtidos na conta de água, em ordem crescente ou decrescente, de acordo ao consumo mensal da família.

Quadro 5 – Consumo mensal de água em ordem crescente ou decrescente

Ordem	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º
M ³	11	12	15	15	15	16	16	16	17	18	18	21
	Abaixo da mediana: 5 dados						Acima da mediana: 4 dados					

Fonte: conta de água da residência do aluno

$$Me = (X_6 + X_7) / 2$$

4.1) Qual a mediana dos valores disposto na conta de água da família?

16 pois é o valor que está no meio

4.2) Qual o significado do valor encontrado na mediana?

É o valor que está no meio

4.3) Observando o Quadro 5, qual o valor que mais se repetiu? O que podemos dizer sobre esse valor?

16. Porque é o valor da mediana

Fonte: dados da pesquisa (2017).

Observamos, na Figura 13, que a dupla conseguiu organizar os dados em ordem crescente. Dentre as duplas, apenas 20% apresentaram erro no preenchimento do Quadro 5 da Sequência de Ensino.

A organização, de forma correta, do consumo total do mês nos possibilita inferir que os estudantes apresentaram conhecimento de contexto. Os dados organizados corretamente facilitaram a interpretação dos dados estatísticos, possibilitando aos estudantes a compreensão dos acontecimentos do cotidiano. Além disso, essa organização de forma correta pode contribuir para a elaboração de conclusões acerca dos dados, dando suporte para atingir a competência para elaborar questões.

No que se refere ao item 4.1, que diz respeito ao valor da mediana na conta de água da família analisada, identificamos que 60% das duplas acertaram. Apresentou erro na resolução um total de 40%. Nenhuma dupla deixou a questão em branco.

A questão 4.2 pedia aos estudantes o significado do valor encontrado na mediana. Das duplas, 80% responderam que esse valor representa o **valor que está no meio**, como podemos ver na Figura 13. Um total de 10% respondeu que é a média de gasto de água por mês e os outros 10% não responderam. Esses percentuais nos revelam que os estudantes conseguiram expressar o entendimento da mediana como sendo o valor que divide o conjunto ao meio, mas não foram capazes de expressar que 50% dos valores do conjunto estão abaixo da mediana e 50%, acima. Nesse aspecto, destacamos o conhecimento estatístico dos estudantes ao apresentarem familiaridade com o termo mediana e a possibilidade de elaboração de conclusões a partir do significado de mediana expresso pelos sujeitos. Salientamos que os termos **média**, **moda** e **mediana** foram formalizados pelo pesquisador após a discussão de cada conceito realizada entre pesquisador e estudantes.

Na questão 4.2, 70% das duplas responderam de forma correta e completa. 20% responderam parcialmente, apontando apenas o valor que mais se repetiu, não dizendo o que se poderia dizer sobre esse valor. Erraram completamente a questão 10%.

Diante do exposto nas três questões citadas linhas atrás (4.1, 4.2 e 4.3), concluímos que os estudantes, em sua maioria, apresentaram conhecimentos matemáticos, conhecimentos estatísticos e conhecimentos de contexto. As características que nos ajudam a compreender a presença desses três tipos de conhecimentos são: os cálculos matemáticos apresentados de forma correta, a familiaridade com os termos e as ideias básicas de estatística (média, moda e mediana) e o conhecimento da origem dos dados, visto que foram tratados dados da conta de água da casa dos próprios.

Ressaltamos que, em entrevista, a professora Ana informa não ter trabalhado os conceitos supracitados com os estudantes que participaram da pesquisa no ano letivo em que essa ocorreu. Sobre os anos letivos anteriores, nada podemos afirmar. Nesse aspecto, a familiaridade com os termos se inicia a partir das discussões realizadas em sala e da formalização dos conceitos realizada pelo pesquisador.

A Figura 14 apresenta as respostas de duas duplas para a questão 4.

Figura 14 – Protocolos das duplas D3 e D10

Extrato da dupla D3												
Quadro 5 – Consumo mensal de água em ordem crescente ou decrescente												
Ordem	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°
M ³	2000	1750	1750	1750	1500	1500	1250	1250	1250	1000	750	750
Abaixo da mediana: ___ dados						Acima da mediana: ___ dados						
Fonte: conta de água da residência do aluno												
$Me = (X_6 + X_7) / 2$												

Extrato da dupla D10												
Quadro 5 – Consumo mensal de água em ordem crescente ou decrescente												
Ordem	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°
M ³	2.500	2.700	2.750	3.000	3.000	3.000	3.500	3.750	3.750	3.750	4.500	4.500
Abaixo da mediana: ___ dados						Acima da mediana: ___ dados						
Fonte: conta de água da residência do aluno												
$Me = (X_6 + X_7) / 2$												

Fonte: dados da pesquisa (2017).

Observando a Figura 14, é possível compreender que os estudantes cometeram equívocos referentes aos dados apresentados na resolução. Os extratos das duplas D3 e D10 mostram que elas ordenaram os valores referentes ao consumo médio mensal *per capita*, ao invés do consumo total do mês. Apresentam, contudo, o consumo médio em ordem crescente, o que indica que os estudantes conseguiram ordenar os dados. Ressaltamos que as duplas que erraram a questão (20% do erro) não responderam quais eram os valores que estavam acima e abaixo da média.

A organização do consumo médio mensal *per capita*, ao invés do consumo total do mês, compromete a interpretação dos dados estatísticos, dificultando, assim, que os estudantes compreendam os acontecimentos do cotidiano. Além disso, essa organização pode interferir na elaboração de conclusões acerca dos dados, não sendo possível atingir a competência para elaborar questões.

Apresentamos, na Figura 15, a resolução de cinco duplas para a questão 5. Essa questão buscou discutir a aplicação dos conceitos de média, moda e mediana.

Figura 15 – Protocolos das duplas D2, D3, D4, D6, e D7

Extrato da dupla 4

5) Quando uma empresa fornecedora de água não consegue fazer a leitura do consumo de uma residência, por exemplo, ela estima o valor da próxima conta pela média do consumo dos últimos três meses (Adaptado de Estadão (2017)).

Agora, observe a seguinte situação hipotética, no Quadro 6.

Quadro 6 – Conta de água hipotética da casa de Maria Regina

EMBASA	Data de vencimento 10/07/2016				Fatura nº 1	
Nome: Maria Regina Souza			Data de emissão 05/07/2016			
Endereço: Rua José Clemente			Bairro: Centro		Nº 40	
Data da leitura: 01/07/2016		Leitura atual 1.694		Mês de referência: Junho		
Consumo dos últimos meses	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
	13	11	14	12	50	11

Fonte: elaborado na pesquisa

5.1) Considerando a conta da família de Maria Regina, supondo que a leitura do mês de agosto não tenha sido feita, o consumo estimado para esse mês, com base nos três meses anteriores seria justo em relação aos demais meses? Justifique.

24. Não pois é um valor muito elevado em relação aos 3 primeiros meses.

Extrato da dupla 6

5.1) Considerando a conta da família de Maria Regina, supondo que a leitura do mês de agosto não tenha sido feita, o consumo estimado para esse mês, com base nos três meses anteriores seria justo em relação aos demais meses? Justifique.

*12
+ 50
+ 11
—
73*

*73 | 3
13 24
1*

Sim. Porque está no mesmo faixa.

Extrato da dupla 3

5.1) Considerando a conta da família de Maria Regina, supondo que a leitura do mês de agosto não tenha sido feita, o consumo estimado para esse mês, com base nos três meses anteriores seria justo em relação aos demais meses? Justifique.

*12 + 50 + 11 = 73 | 3
63*

Não, pois que deu mais alto do que os meses anteriores.

continua

Extrato da dupla 2

5.2) Dentre as medidas de tendência central, qual seria a mais justa, para a estimativa de consumo da casa da família de Maria Regina? Justifique.

JJ. Pois é o que mais se repete

Extrato da dupla 7

5.2) Dentre as medidas de tendência central, qual seria a mais justa, para a estimativa de consumo da casa da família de Maria Regina? Justifique.

Muito, pois o consumo foi baixo e com valor de 11ml, e esse era o valor ideal para o ONU, que pede as pessoas para reduzirem o gasto de água.

Fonte: dados da pesquisa (2017).

No item 5.1, 80% das duplas acertaram o cálculo da média. E 20% apresentaram erro na resolução. Das duplas que acertaram, 37,5% realizaram o cálculo da média de forma correta, demonstrando ter conhecimento matemático nas operações fundamentais e conhecimento estatístico ao analisarem a melhor medida de tendência central a ser usada na situação proposta. Apresentaram, todavia, um erro na conclusão estatística, como mostra o Extrato da dupla D6, em que os estudantes realizam o cálculo de forma correta, porém não apresentam resposta condizente com o tratamento estatístico.

Dentre os 20% que apresentaram erro, destacamos o Extrato da D3. Nele, podemos perceber que a dupla conseguiu compreender o conceito de média como sendo a soma dos termos dividida pelo número de termos, evidenciando conhecimento estatístico, mas comete erro de cálculo ao dividir 73 por 3 e obter 63 como resposta, ao invés de, aproximadamente, 24,3.

Mesmo com o erro de cálculo, podemos perceber que a dupla apresentou uma conclusão condizente com o enunciado, afirmando não ser justo o cálculo para o pagamento da conta de água por meio da média aritmética, tendo em vista o alto valor da média em relação ao pagamento realizado pela família nos demais meses. Assim, percebemos que os estudantes ou, pelo menos, parte deles, apresentaram o componente afetivo ligado à postura crítica, uma vez que inferiram a sua opinião referente às medidas de tendência central. Essa opinião foi expressa por todas as duplas, independentemente do acerto do cálculo da média ou não.

Outro ponto da postura crítica e do conhecimento estatístico, em especial, a familiaridade com os termos de média, moda e mediana, pode ser observado nos extratos das duplas dois e sete. Na questão 5.2, as duplas deveriam indicar a medida de tendência central mais adequada para o cálculo do consumo de água no mês de agosto.

Das duplas, 40% acertaram completamente a questão, 40% não indicaram a medida de tendência central ideal para a contabilização do consumo de água e 20% deixaram a questão em branco.

Destacamos que as duplas que acertaram, provavelmente, conseguiram compreender que o consumo excessivo no mês de julho, em detrimento dos meses anteriores, contribuiu para o aumento do valor da média e, conseqüentemente, com uma alta dispersão com referência aos meses anteriores. Dentre as medidas de tendência central, a mediana e a moda não sofrem alteração, levando em conta os valores dos extremos do conjunto de dados.

Nessa acepção, destacamos que parte dos estudantes apresentou conhecimento, compreensão e expressão no que tange aos dados encontrados na conta de água apresentada. Retificamos, também, que conhecimento estatístico e postura crítica, elementos do letramento estatístico, estão presentes nos dados expressos pelos sujeitos, visto que eles demonstraram ter compreendido os conceitos utilizados.

Os estudantes que apresentaram erro na resolução, em sua maioria, apontaram que o valor da cobrança referente ao mês de agosto deveria ser igual ao do mês de março, por se tratar do mês em que a família consumiu mesma água. Esses dados nos revelam que os estudantes deixaram evidente preocupação com o uso abusivo da água, como podemos ver no Extrato da dupla 7: *“Esse era o valor ideal para a ONU, que pede para as pessoas reduzirem o gasto de água.”* Essa preocupação expressa pelos estudantes nos revela que eles mostraram compreensão e aprendizagem de atitudes de respeito e cuidado com o uso consciente da água.

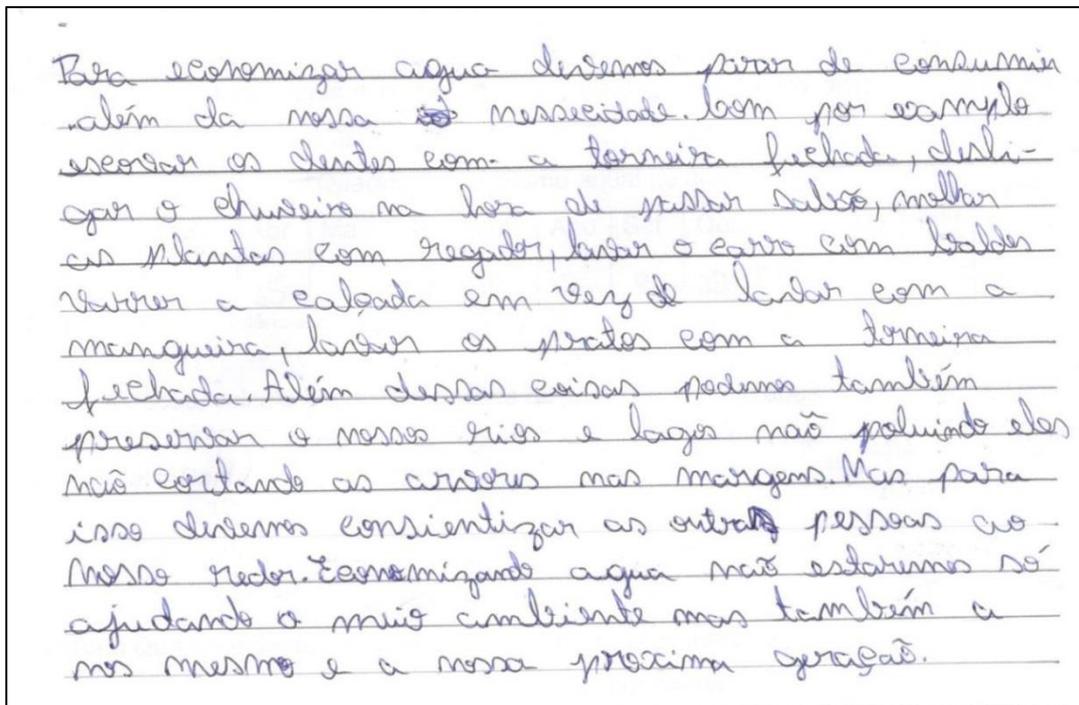
5.4 Etapas 4 e 5 – Refletindo sobre os dados encontrados e mãos na massa

Na Etapa 4 – Refletindo sobre os dados encontrados –, os alunos foram convidados a refletir sobre os dados achados na Etapa 3. Além disso, pensamos, em conjunto, metas para a economia de água na minha casa, na escola, na minha rua, na minha cidade e no meu País, criar estratégias para reduzir a poluição nos rios e pensar o local adequado para o descarte do lixo.

No que diz respeito à Etapa 5 – Mãos na massa –, os estudantes desenvolveram ações que buscaram contribuir para uma relação harmônica entre sociedade e natureza, atrelando os conceitos estatísticos discutidos ao longo da intervenção à relação da sociedade com a natureza.

Apresentamos, a seguir, os textos produzidos por eles abordando a importância do uso racional da água.

Figura 16 – Protocolo da dupla D5



Para economizar água devemos parar de consumir além da nossa ~~de~~ necessidade. Com por exemplo escovar os dentes com a torneira fechada, desligar o chuveiro na hora de tomar banho, molhar as plantas com regador, lavar o carro com baldes retirar a calçada em vez de lavar com a mangueira, lavar os pratos com a torneira fechada. Além dessas coisas podemos também preservar o nosso rio e lagoas não poluindo elas não cortando as árvores nas margens. Mas para isso devemos conscientizar as outras pessoas ao nosso redor. Economizando água não estamos só ajudando o meio ambiente mas também a nós mesmos e a nossa próxima geração.

Fonte: dados da pesquisa (2017).

Por meio da produção de texto apresentada na Figura 16, percebemos que os estudantes relataram a necessidade de consumir apenas o necessário para a nossa sobrevivência, trazendo como exemplo o ato de escovar os dentes com a torneira fechada. Dos estudantes pesquisados, 86% responderam, no jogo “Você cuida bem do planeta?”, realizado na Etapa 1 da Sequência de Ensino, que sempre desligam a

torneira na hora de escovar os dentes. Aqueles que responderam que deixam a torneira aberta totalizam 14%.

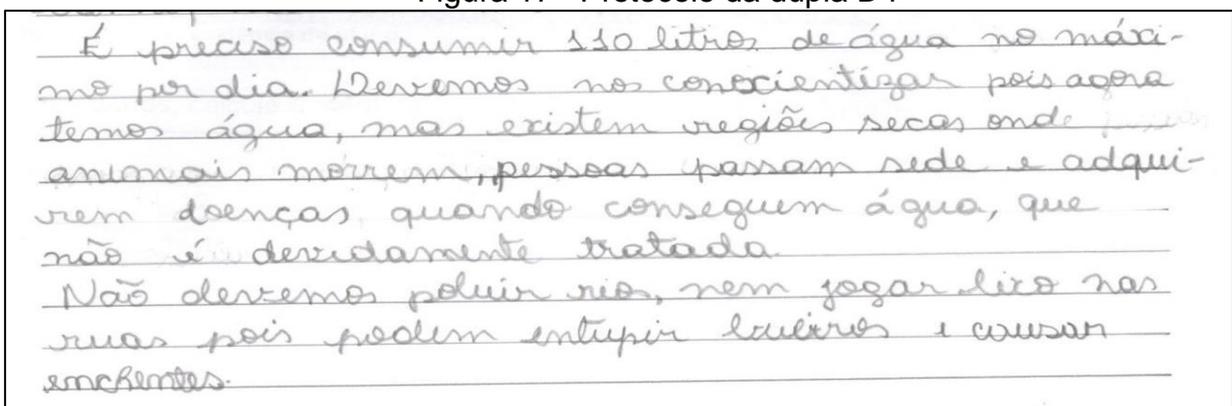
Esses dados nos mostram que os estudantes já iniciaram a pesquisa com a concepção de que é importante escovar os dentes com a torneira fechada visando à economia de água. Outro exemplo apresentado refere-se à importância de fechar o chuveiro na hora de passar o sabão e religar apenas para o enxague. Sobre esse exemplo, 24% dos estudantes responderam, no jogo, que demoram apenas o tempo necessário. Os que responderam “esquecer-se da vida” durante o banho totalizam 48% e 24% relatam enrolar um pouco para terminar o banho, em especial, quando a água é quente.

Esse exemplo apresentado pelos estudantes nos mostra que houve uma mudança nos discursos dos sujeitos em relação ao uso da água no banho. Sobre as suas práticas, nada podemos afirmar. Nesse extrato dos discursos dos sujeitos, destacamos que, possivelmente, houve conhecimento e desenvolvimento de habilidades sociais, aspectos da dimensão ecossocial e planetária.

Os estudantes demonstram, ainda, uma cidadania planetária ao citarem a importância em regar as plantas com regador e ensaboar os pratos com a torneira fechada. Além disso, destacaram ações como a preservação dos rios e lagos, evitar o corte de árvores nas margens dos rios e um trabalho de conscientização das pessoas sobre as causas ambientais. O último aspecto indica uma característica da lógica do terceiro incluído, quando os estudantes apontam que não é apenas cuidar e preservar, eles destacam que se faz necessário um trabalho de conscientização.

No que se refere aos direitos humanos universais e do planeta, destacamos o Extrato da dupla D4 por meio da Figura 17.

Figura 17– Protocolo da dupla D4



É preciso consumir 110 litros de água no máximo por dia. Devemos nos conscientizar pois apesar de termos água, mas existem regiões secas onde animais morrem, pessoas passam sede e adquirem doenças, quando conseguem água, que não é devidamente tratada.
Não devemos poluir rios, nem jogar lixo nas ruas pois podem entupir bueiros e causar enchentes.

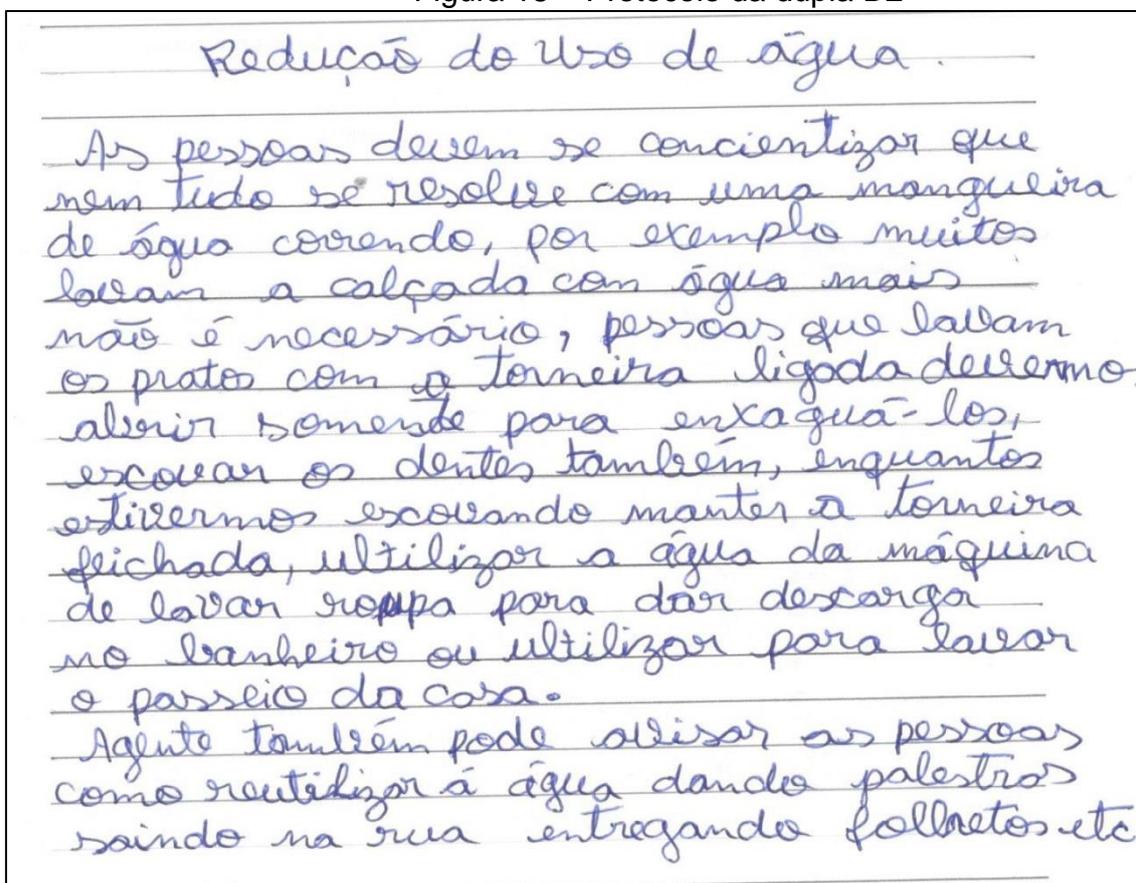
Fonte: dados da pesquisa (2017).

O Extrato da dupla D4 vai ao encontro do indicado pela dupla D5 no que se refere aos cuidados com os rios, destacando a importância de não jogar lixo nas ruas. Com isso, percebemos que os sujeitos da pesquisa demonstraram aspectos de cuidado com o meio ambiente e compreensão e aprendizagem de atitude de respeito e cuidado com a nossa vida e com o meio ambiente. Outro momento que os sujeitos da pesquisa deixam isso evidenciado é quando relatam que existem regiões secas, onde animais morrem, pessoas passam sede e adquirem doenças por consumirem água que não recebe o devido tratamento.

Nesse momento, percebemos nos estudantes uma preocupação, compreensão e compromisso com a vida do outro e com o planeta, o que caracteriza nova perspectiva de futuro em relação ao meio ambiente e ao respeito ao próximo.

Na Figura 18, evidenciamos as discussões sobre a proposta de intervenção para uso consciente da água.

Figura 18 – Protocolo da dupla D2



Fonte: dados da pesquisa (2017).

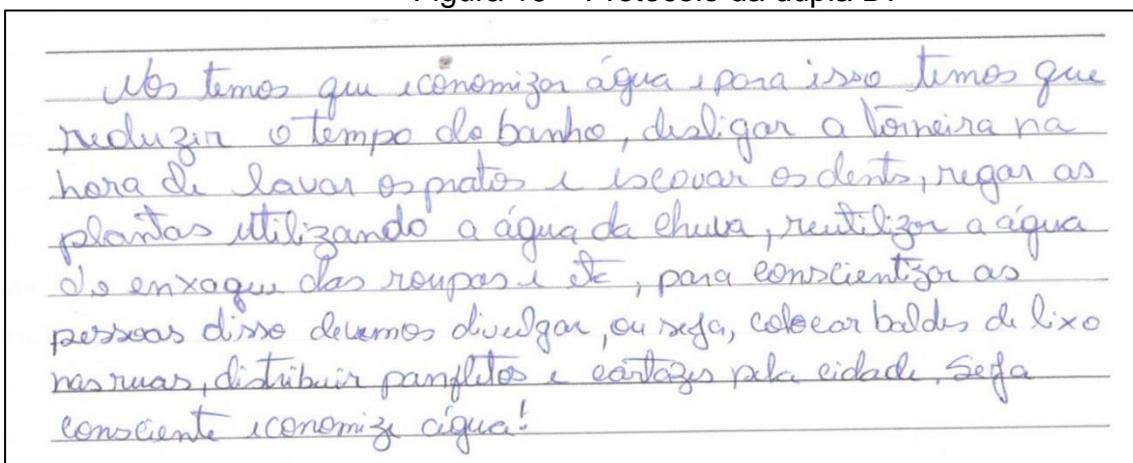
De acordo com o extrato expresso na Figura 18, a dupla ratificou o que já vem sendo discutido pelos estudantes ao longo das discussões que versam sobre a importância do uso racional da água. Os discursos dos sujeitos nos mostram consciência ambiental e ponto de partida para novos níveis de realidade e de percepção em detrimento das pessoas que não utilizam essa água de forma adequada.

Os estudantes, também, reafirmam a importância em aproveitar a água utilizada na lavagem de roupas e verduras para outros fins como, por exemplo, dar descarga nos banheiros ou utilizar para lavar a casa. Os discursos dos sujeitos da pesquisa podem estar ligados a dois fatores: ou ao conhecimento de vida dos estudantes ou ao conhecimento escolar, formado na discussão da sequência de ensino. Ambos estão atrelados a perspectivas transdisciplinares, visto que se falar de vivências, experiências, aprendizagens, conhecimentos e saberes é se falar de uma mescla da complexidade.

A dupla demonstra compreender que se faz necessário espalhar a informação. Não se trata apenas se eu uso ou não uso, de forma consciente, a água. A dupla D2 vai além e propõe uma divulgação pelas ruas, por meio de palestras e entrega de folhetos. Essa concepção dos estudantes nos aponta rompimento da lógica binária e possível nível de percepção.

A Figura 19 apresenta outros caminhos para a preservação ambiental e, em especial, do rio Jiquiriçá, relatado pela dupla D7.

Figura 19 – Protocolo da dupla D7



Os tempos que economizam água e para isso temos que reduzir o tempo do banho, desligar a torneira na hora de lavar os pratos e escovar os dentes, regar as plantas utilizando a água da chuva, reutilizar a água do enxágue das roupas e etc, para conscientizar as pessoas disse devemos divulgar, ou seja, colocar baldes de lixo nas ruas, distribuir panfletos e cartazes pela cidade. Seja consciente economize água!

Fonte: dados da pesquisa (2017).

A dupla D7 mostra caminhos para o uso consciente da água. Ela destaca que devemos distribuir lixeiras, panfletos e cartazes pela cidade, objetivando conscientizar a população para o uso racional da água e a poluição nos rios causada também pelos lixos que jogamos na rua. Esse momento de discussão entre pesquisador e a turma nos revela uma atitude que não recusa o diálogo e a discussão, seja qual for a sua origem, como aponta a ética da Transdisciplinaridade.

Ainda no que se refere à importância em se espalhar lixeiras pela cidade, o aluno D9₂ destaca que, “às vezes, quando eu estou distraído, eu jogo no chão, mas, às vezes, eu seguro o lixo na mão até achar uma lixeira.” Nesse sentido, temos que o trabalho de conscientização é muito importante, mas, além disso, faz-se também necessária a distribuição de lixeiras pelas cidades, assim possibilitando às pessoas jogarem os seus lixos nos locais adequados. Ainda nessa linha de raciocínio, destacamos que a nossa espécie não é a única que habita esse planeta, logo, devemos pensar nas pessoas, na fauna e na flora.

Na Figura 20, mostramos ações desenvolvidas pelos estudantes após as discussões em sala.

Figura 20 – Ações desenvolvidas pelos sujeitos da pesquisa



Fonte: dados da pesquisa (2017).

A Figura 20 apresenta imagens dos estudantes durante a elaboração e apresentação do seminário que discutiu sobre a preservação da água e dos rios. Nas apresentações, os estudantes remeteram a dados estatísticos, trabalhando os conceitos de média, moda e mediana, estudados ao longo da intervenção de ensino, objetivando chamar a atenção do público para as questões ambientais.

Para a realização dos seminários, os estudantes se dividiram em quatro equipes, nelas elaboraram cartazes, organizaram as falas e fizeram tratamentos estatísticos nos dados levados pelo pesquisador. Os dados eram referentes ao total de lixo encontrado nas praias e sobre o desperdício de água em algumas ações, como tomar banho, escovar os dentes, lavar o carro com mangueira.

Os seminários foram apresentados por um ou dois membros de cada equipe, com duração média de 10 minutos. Os dados estatísticos que apareceram nas falas dos estudantes estavam voltados ao conceito de média. As apresentações foram realizadas apenas na sala onde a pesquisa foi desenvolvida, pois a escola não estava em pleno funcionamento devido à realização dos jogos escolares. Enfatizamos que a proposta dos estudantes era levar a informação para as demais salas da escola e espalhar os cartazes nos espaços de maior concentração de estudantes na escola, com o objetivo de espalhar a importância da conscientização ambiental ao maior número de pessoas. Tal ação trouxe indicativos das possibilidades de se trabalhar com conceitos estatísticos e de se abordar contextos da realidade, considerando a complexidade e possibilitando a perspectiva transdisciplinar para o trabalho em sala de aula. A organização dos seminários possibilitou aos estudantes momentos de discussão acerca dos conceitos estatísticos, visto que eles tiveram a necessidade de tratar os dados levados pelo pesquisador para, posteriormente, levar os dados para os cartazes. Além disso, eles precisaram tomar decisões estatísticas para decidir sobre qual seria o melhor conceito a se trabalhar com os dados fornecidos.

5.5 Síntese dos resultados

A Transdisciplinaridade está embasada em três princípios, também chamados de metodologia transdisciplinar: os níveis de realidade, a lógica do terceiro incluído e a complexidade (NICOLESCU, 1999).

No que se refere aos níveis de realidade, o autor aponta que é “um conjunto de sistemas invariantes sobre a ação de um número de leis gerais” (NICOLESCU, 1999, p. 31). Sabendo que a intervenção de ensino foi a primeira aula de Matemática a que os estudantes foram submetidos para assistir e discutir sobre vídeos que versam sobre problemas ambientais, entendemos que os discentes tiveram, possivelmente, contato com um novo nível de realidade. Sobre realidade, comungamos com as ideias de Nicolescu (1999), compreendendo como sendo aquilo que resiste às nossas experiências, representações, descrições, imagens ou formalizações matemáticas.

Ao refletirem que devemos ir além de reduzir, reutilizar e reciclar, os estudantes expressam um nível de realidade que apresenta percepção para a preservação do planeta. Nesse aspecto, há a compreensão, por parte deles, de que devemos ir além de reduzir, reutilizar e reciclar. É preciso ter consciência.

No que refere ao uso consciente da água, os estudantes relatam que vão gastar menos água, por saberem de sua importância para a sociedade. Ademais, irão passar informações sobre o uso da água para outras pessoas. Identificamos elementos que expressam um nível de realidade relacionado à conscientização ambiental por parte deles.

Nicolescu (1999) discute sobre o rompimento da lógica binária por meio da inclusão do axioma do terceiro incluído. Para o autor, a “compreensão do axioma do terceiro incluído – existe um terceiro termo T que é, ao mesmo tempo, A e não A” (NICOLESCU, 1999, p.38). Nesse aspecto, fica evidente que os estudantes não ficaram presos à lógica binária no que se refere ao uso consciente da água. Para eles, não consiste apenas em usar ou não usar a água na forma adequada, eles retratam que devemos passar a informação para o próximo, o que rompe com a lógica binária. Os estudantes destacaram ainda a importância de um trabalho de conscientização acerca das questões ambientais, o que evidencia mais um rompimento da lógica binária.

Para Morin (2000, p. 20), “a complexidade significa aquilo que é tecido em conjunto”. Evidenciamos essa complexidade nas falas dos estudantes ao proporem que devemos ir além de reduzir, reutilizar e reciclar. Os estudantes indicam que se fazem necessárias campanhas de conscientização da população, a preservação ambiental e evitar o desperdício de água visando à importância de um trabalho colaborativo e de conscientização.

De acordo com o exposto por Morin (2000), a complexidade é algo que regula a ação do pensamento e da ação e que não abandona os fenômenos da nossa realidade, incluindo as incertezas, o acaso e a visão de todo. Nesse sentido, Demo (2002) apresenta cinco características da complexidade. A primeira e a segunda se referem ao dinâmico e não linear, característica presente na intervenção de ensino, no momento em que o pesquisador propôs que os estudantes explicassem aos seus colegas sobre o abastecimento de água de suas respectivas residências. A característica dinâmica, segundo o autor, revela que a identidade de um sujeito complexo é sempre um processo de vir a ser algo dinâmico, sujeito ao imprevisível e ao inesperado, o que torna o ambiente não linear.

Nos momentos de discussões entre o pesquisador e a turma, evidenciamos uma atitude que não recusa o diálogo e a discussão, seja qual for a sua origem, como aponta o artigo 13 da carta da Transdisciplinaridade: “A ética da Transdisciplinaridade rejeita toda atitude que recusa o diálogo e a discussão, seja qual for sua origem” (FREITAS; MORIN; NICOLESCU, 1994, p.4).

Quando os estudantes indicam uma mudança nas suas falas não tidas ou não utilizadas por eles com referência à preservação ambiental, isso constitui, para Demo (2002), uma característica reconstrutiva, que, para o autor, “a natureza complexa jamais se repete, mas se reconstrói”.

Quando os estudantes vão exemplificar algo e usam o global para servir de exemplo para explicar o local, isso se aproxima da ambiguidade apontada por Demo (2002) como característica da complexidade. Na intervenção de ensino, os estudantes remetiam a todo o percurso do rio Jiquiriçá para fazer referência ao município onde residiam. Complementando essa ideia, Moraes e Navas (2015, p. 50) afirmam que “não podemos pensar o local sem ter como referência o global”. Nesse momento, entendemos que os estudantes se aproximam do princípio-organizacional, um guia para o pensar complexo (MORIN, 2007). Nesse princípio, devemos conhecer o todo para pensar as partes.

As discussões propostas e apresentadas pelos estudantes vão além da disciplina e se referem a discussões do mundo atual, relacionando indivíduo/sociedade/natureza. São diferentes formas de pensar e agir constituindo, assim, a ambiguidade, essa apresentada por Demo (2002) como uma característica da complexidade.

No decorrer da intervenção de ensino, os estudantes retratam suas vivências e experiências com o rio Jiquiriçá, da sua infância aos dias de hoje. Para Moraes e Navas (2015, p. 94), dizer Transdisciplinaridade é "falar em vivências, experiências, aprendizagens, conhecimentos e saberes".

Outro momento que vai ao encontro do que Moraes e Navas (2015) afirmam sobre Transdisciplinaridade é quando os estudantes relatam sobre as suas experiências com a fonte de abastecimento de água. Com essas discussões, eles passaram a conhecer novos elementos que não faziam parte da realidade de todos. Isso se faz importante, tendo em vista que "o essencial da Transdisciplinaridade se relaciona a uma postura de reconhecimento e todas as culturas devem ser privilegiadas, quebrando qualquer tipo de hierarquização cultural" (D'AMBROSIO, 1997, p.9).

A intervenção de ensino proporcionou o trabalho com conceitos estatísticos, atrelado a discussões de outras áreas do conhecimento, por exemplo, a Geografia e as questões ambientais. Sobre isso, Morais e Navas (2015, p. 92) destacam que a Transdisciplinaridade "vai além da interdisciplinaridade e não abre mão dos conteúdos disciplinares". Ainda em comunhão com o que Moraes e Navas (2015) destacam, Souza (2002), em seus estudos, concluiu que a proposta transdisciplinar deve ser inserida em escolas do Ensino Fundamental. Para Pagan (2009), a interdisciplinaridade contribui para a ação educativa pela quebra de parâmetros.

Para Gal (2002), um adulto letrado em Estatística é aquele que consegue interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas. No modelo de letramento estatístico apresentado por Cazorla e Santana (2010), baseado nos estudos de Gal (2002), as autoras apresentam o conhecimento matemático, estatístico e de contexto, além da competência para elaborar questões. Diante disso, os estudantes manifestam ter conhecimento matemático ao demonstrarem habilidade com as operações fundamentais e com a organização dos dados em ordem crescente ou decrescente. Assim, destacamos que, dentro do contexto da pesquisa, os discentes apresentaram conhecimentos matemáticos básicos para resolverem situações que envolvem os conceitos de média, moda e mediana.

No que tange ao conhecimento de contexto, esse é um conhecimento importante, visto que é por meio dele que os estudantes demonstram saber o contexto onde a pesquisa está sendo realizada. O conhecimento estatístico, também, ficou evidenciado na nossa pesquisa. Nele, os estudantes mostraram saber

organizar os dados, evidenciaram familiaridade com os conceitos envolvidos na pesquisa e, por fim, opinaram sobre quais são os conceitos ideais a serem usados em determinada situação, apresentando competência para a elaboração de questões. No que se refere à aprendizagem de conceitos numa perspectiva transdisciplinar, Kopka (2006) relata que atitudes transdisciplinares resultam em mudanças pessoais e na aprendizagem dos estudantes.

As características que nos ajudam a compreender a presença desses três tipos de conhecimentos são: os cálculos matemáticos apresentados de forma correta, a familiaridade com os termos e as ideias básicas de estatística (média, moda e mediana) e ainda o conhecimento da origem dos dados, visto que foram tratados dados da conta de água de suas casas. Os estudantes conseguiram expressar o entendimento da mediana como sendo o valor que divide o conjunto ao meio, demonstrando conhecimento estatístico.

Dentro do componente afetivo proposto por Gal (2002), destacamos a presença da postura crítica dos estudantes ao serem convidados a opinar sobre qual das mediadas de tendência central seria mais adequada a ser usada em determinada situação.

De acordo com os PCN, a finalidade da Estatística é fazer com que os estudantes venham a construir procedimentos para coletar, organizar e comunicar dados, utilizando tabelas (BRASIL, 1998). Nesse aspecto, essa finalidade foi contemplada, visto que a Sequência de Ensino colocou os estudantes frente a dados para serem organizados em tabelas e trabalhados com alguns conceitos.

Por fim, comungamos com os resultados da pesquisa desenvolvida por Vasconcelos (2007), que indica que a intervenção de ensino apoiada em abordagens não tradicionais contribui para o ensino-aprendizagem de conceitos estatísticos, ampliando o conhecimento do aluno sobre o bloco de conteúdos Tratamento da Informação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, tínhamos como objetivo analisar quais as possíveis contribuições de uma Sequência de Ensino, baseada na perspectiva transdisciplinar, para aprendizagem de estudantes do 9º ano no que tange às medidas de tendência central e à metodologia transdisciplinar. Buscando investigar tal objetivo, estruturamos nosso texto em Introdução, cinco capítulos e as Considerações finais, na qual faremos uma síntese do caminho percorrido até aqui durante a investigação.

Na Introdução, apresentamos nossa motivação e justificativa para tal estudo. Com base nos estudos de Monteiro, Pompeu Júnior (2001) e Teixeira (2008), percebemos a necessidade de construir o trabalho numa perspectiva transdisciplinar. Depois, fundamentados em Moraes e Navas (2015), discutimos a importância de se trabalhar numa perspectiva não disciplinar. De posse disso, apresentamos nosso objetivo e a questão de pesquisa.

Em seguida, no Capítulo I, discutimos a fundamentação teórica. Nosso estudo baseou-se nos estudos de Morin (2000), Nicolescu (1999), Patrick (2013) e Moraes e Navas (2015), nos quais procuramos discutir o conceito de Transdisciplinaridade. Abordamos uma retrospectiva das fases vivenciadas: pré-disciplinar, multidisciplinar, pluridisciplinar, interdisciplinar e a transdisciplinar. Trouxemos, também, a discussão sobre a metodologia e os indicadores de uma escola transdisciplinar e, por fim, estudos correlatos sobre essa temática.

No Capítulo II, abordamos a realidade de duas escolas que adotam currículos com perspectivas diferenciadas: uma, transdisciplinar, e a outra, disciplinar.

O Capítulo III foi destinado às discussões acerca da Educação Estatística. Tratamos do bloco Tratamento da Informação e dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN); Ensino de Estatística no cenário nacional e o Letramento Estatístico; o objeto matemático: as medidas de tendência central; e, por fim, uma breve revisão de literatura acerca dos trabalhos correlatos na área de Educação Estatística.

O Capítulo IV tratou dos aspectos metodológicos da pesquisa, a qual teve caráter qualitativo a partir das ideias de Bogdan e Biklen (1982). Para a coleta de dados, construímos uma Sequência de Ensino, que foi aplicada durante uma

intervenção de ensino. Com essa intervenção, nosso objetivo era trabalhar com a Sequência de Ensino e avaliar as possíveis contribuições nas respostas dadas por estudantes às questões que envolviam os conceitos de média, moda e mediana e seus discursos ao longo da intervenção.

Em seguida, discutimos a análise dos dados. Nesse momento, lançamos um olhar sobre as falas e as respostas dadas pelos estudantes e sobre as respostas da professora da turma à entrevista semiestruturada. Entendendo a importância desta análise, traremos uma síntese dos principais resultados encontrados e a resposta à questão de pesquisa.

Síntese dos resultados e a resposta à questão de pesquisa

Iniciamos retomando o nosso problema de pesquisa: Quais são as possíveis contribuições de uma sequência de ensino, baseada na perspectiva transdisciplinar, para a aprendizagem de estudantes do 9º ano no que tange às medidas de tendência central e à metodologia transdisciplinar?

A análise se deu de forma qualitativa. Na intervenção de ensino, contemplamos os discursos dos sujeitos e os acertos, erros e questões em branco do instrumento de pesquisa. Nos discursos, buscamos identificar os pilares (também chamados de metodologia transdisciplinar) e alguns pontos da Transdisciplinaridade. No instrumento de pesquisa, procuramos identificar a aprendizagem dos estudantes através de conceitos estatísticos (média, moda e mediana) com base no Letramento Estatístico (Gal, 2002).

A partir da análise, foi identificado que os estudantes apresentaram, a princípio, grande quantidade de erros de Português. Tais erros não foram discutidos nos nossos dados por compreendermos que isso não fazia parte do objetivo deste estudo, mas que merecem destaque por se tratar de erros relacionados à primeira língua adotada em nosso País.

Identificamos discursos dos estudantes que contribuem para a melhoria do meio ambiente, demonstrando uma compreensão da necessidade de consciência ambiental e planetária. Com referência à metodologia transdisciplinar defendida do Nicolescu (1999), notamos, ao longo da intervenção de ensino, a presença da complexidade, da lógica do terceiro incluído e dos níveis de realidade. Além disso,

aspectos como a cooperação, o respeito, o rigor, a tolerância e a solidariedade, objetivos da Transdisciplinaridade, fizeram-se presentes nas falas dos sujeitos.

No tocante aos conhecimentos estatísticos, identificamos que os estudantes apresentaram compreensão dos termos trabalhados em sala, a saber: moda, média e mediana. Observamos, nas questões, que os discentes demonstraram conhecimento matemático, ao conseguirem resolvê-las utilizando conceitos matemáticos com as quatro operações fundamentais, ordenação de números crescentes e decrescentes, e contagem.

Os estudantes expressaram, ainda no protocolo de pesquisa, conhecimento estatístico ao saberem a origem e importância dos dados – no caso da nossa pesquisa, as contas de água da casa deles próprios – denotando familiaridade com os termos e as ideias básicas da estatística, no momento de resolver as questões propostas. Por fim, ao saberem elaborar conclusões e interferências estatísticas, esse último ponto ficou evidenciado quando eles resolveram a questão cinco do instrumento de pesquisa, na qual precisavam opinar sobre a medida de tendência central que seria mais justa em uma situação fictícia proposta.

Algo que nos chamou atenção foi o resultado do jogo “Você cuida bem do planeta?” Nele, nenhum estudante conseguiu alcançar nota superior a 13 pontos, nota que condiz com práticas de defensores do planeta. No entanto, no decorrer da intervenção de ensino, notamos falas dos sujeitos que se harmonizam com práticas de indivíduos que demonstram preocupação com a vida no planeta, o que caracteriza possíveis mudanças nas falas e, possivelmente, nas ações dos estudantes.

Na última etapa da Sequência de Ensino, denominada Mãos na massa, os estudantes elaboraram cartazes e seminários buscando discutir a importância da preservação da água e do meio ambiente. Na sua fala e nos cartazes confeccionados, foram apresentados dados estatísticos, como o desperdício médio de água em um banho demorado ou ao escovarem os dentes com a torneira aberta. Tal ação dos estudantes nos evidenciou que eles compreenderam a importância da preservação ambiental e acharam necessário passar a informação para a comunidade escolar, por meio de seminários e cartazes. O uso de dados estatísticos deixou claro que os estudantes se apropriaram dos conceitos e os utilizaram, mostrando ir além do conteúdo disciplinar.

Dessa forma, a Sequência de Ensino construída numa perspectiva transdisciplinar sob um olhar para questões ambientais e o trabalho com conceitos estatísticos possibilitaram que os estudantes compreendessem os conceitos estatísticos trabalhados: média, moda e mediana. Ademais, os estudantes demonstraram mudanças em suas falas e contribuições para a preservação ambiental daquela comunidade.

Limitações da pesquisa

A realização desse estudo foi gratificante, pois tive a oportunidade de vivenciar o processo de realização de uma pesquisa científica, a qual colaborou com o aprimoramento das habilidades de: escrita, leitura, interpretação, comunicação, entre outras, ou seja, o meu desenvolvimento profissional. Sem dúvida, minha formação profissional foi enriquecida, pois, desenvolvi habilidades importantes e essenciais de um professor, em especial ao se trabalhar com a Transdisciplinaridade, bem como para um pesquisador iniciante compreender o processo de produção de uma pesquisa.

O estudo aprofundado da revisão de literatura que vem discutindo sobre a Transdisciplinaridade e o ensino de Estatística foi de fundamental importância para o nosso amadurecimento, e por meio dele conseguimos observar a metodologia transdisciplinar nas relações existentes na sala de aula.

No desenvolvimento da pesquisa, alguns fatores podem ter contribuído para a limitação do estudo, tais como: o fato do pesquisador não ser professor regente da turma, acabou causando um estranhamento dos estudantes, em especial pela abordagem Transdisciplinar, até então não vivenciada por aqueles estudantes. A intervenção de ensino aconteceu em um período em que a escola estava participando de diversas atividades culturais tanto na rede estadual quanto municipal, o que causou uma fragmentação dos encontros, e conseqüentemente uma quebra no desenvolvimento da pesquisa.

Por fim, considero que essas limitações oportunizaram experiências para as minhas futuras pesquisas e entendendo as limitações encontradas e os possíveis avanços que se pode ter a partir deste estudo, a seguir, sugerimos algumas propostas para pesquisas futuras.

Sugestões para pesquisas futuras

Uma primeira sugestão é trabalhar com essa Sequência de Ensino, mas em outros anos escolares, visto que, de acordo com os PCN (BRASIL, 1998), os conteúdos relacionados às medidas de tendência central devem ser trabalhados a partir do 6º ano. Além disso, propomos a intervenção de ensino em mais de uma turma, pois é preciso lançar um olhar para contextos diversificados, e o trabalho com apenas uma turma é bem particular.

Faz-se importante o desenvolvimento de Sequências de Ensino em parceria com professores de outras áreas, como Geografia, Meio Ambiente, História, Português, uma vez que, nesse aspecto, as discussões seriam enriquecidas a partir de visões de diferentes áreas de ensino, não ficando limitadas ao professor de Matemática. Por fim, entender a importância do trabalho numa perspectiva transdisciplinar, abordando outros conteúdos matemáticos e outros temas transversais.

Diante dessa compreensão, vemos a necessidade de estudos posteriores com um olhar sobre a Transdisciplinaridade e outros ramos da Matemática (Espaço e Forma, Grandezas e Medidas, e Números e Operações), assim, indicamos possíveis temas transversais que podem ser trabalhados na construção de futuras Sequências de Ensino: Meio Ambiente; Educação para o Trânsito; Educação Sexual; Pluralidade Cultural; Saúde; Alimentação Escolar; Violência de Gênero.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. C.; **Solução de situações de comparação multiplicativa e a criatividade matemática**. 2017. 154 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus. 2017. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/0B-vmPHQB15bdcTFmYXVXUnpwME0/view?usp=sharing>>. Acesso em: 01 de dezembro de 2017.
- ANDRINI, A.; VASCONCELLOS, M. J. **Praticando Matemática**: 6º ano. 4ª edição. São Paulo. Editora do Brasil, 2015.
- ANDRINI, A.; VASCONCELLOS, M. J. **Praticando Matemática**: 7º ano. 4ª edição. São Paulo. Editora do Brasil, 2015.
- ANDRINI, A.; VASCONCELLOS, M. J. **Praticando Matemática**: 8º ano. 4ª edição. São Paulo. Editora do Brasil, 2015.
- ANDRINI, A.; VASCONCELLOS, M. J. **Praticando Matemática**: 9º ano. 4ª edição. São Paulo. Editora do Brasil, 2015.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- _____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- _____. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC/SEB, 2013.
- _____. Ministério da Educação. **Programa Nacional do Livro Didático**. Disponível em < <http://portal.mec.gov.br/pnld/apresentacao>>. Acesso em 04 de abril de 2017.
- BIFI, C. R. **Conhecimentos estatísticos no Ciclo I do Ensino Fundamental**: um estudo diagnóstico com professores em exercício. 2014. 134 f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <<https://tede2.pucsp.br/handle/handle/10992>> . Acesso em: 10 de fevereiro de 2017.
- BOGDAN, R.C; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Tradutores Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Batista. Porto Codex – Portugal. 1982.
- BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. de L. **Pesquisa qualitativa em educação Matemática**. 1ª edição. São Paulo, 2006.
- BUENO, F. R. N. **A resolução de problemas matemáticos na 5ª série do Ensino Fundamental sob uma perspectiva transdisciplinar**. 2009. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. 2009. Disponível em:

<<http://repositorio.pucrs.br/dspace/handle/10923/3066>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2017.

CAZORLA, I. M.; SANTANA, E. **Do Tratamento da Informação ao Letramento Estatístico**. 1ª edição. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

CAZORLA, I. M.; et al. **ESTATÍSTICA PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**. 1ª edição. Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Brasília, 2017.

CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y.; SILVA, C. B. Trajetória e Perspectivas da Educação Estatística no Brasil: uma olhar a partir do GT12. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOUD, S. (Orgs.). **Estudos e Reflexões em Educação Estatística**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2010, p. 19 – 44.

CHARMAZ, K. **A construção da teoria fundamentada**. Tradução Joice Elias Costa. 1ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2009.

CORRÊA, A. **Saberes docentes no ensino da estatística**: A interdisciplinaridade como eixo mobilizador no Ensino Médio. 2013. Dissertação. Unoesc. 2013.

D' AMBROSIO, U. **Transdisciplinaridade**. São Paulo. Palas Athena, 1997.

DEMO, P. **Complexidade e aprendizagem**: dinâmica não linear do conhecimento. São Paulo: Atlas, 2002.

ESTADÃO. Disponível em <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,medicao-de-luz-quando-nao-ha-ninguem-em-casa,20010622p13378>>. Acesso em: 05 de abril de 2017.

FIORENTINI, D. LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**. 2ª ed. Campinas: Autores Associados, 2007.

FIORENTINI, L.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2006.

GAL, I. Adults Statical Literacy: meanings, componentes, responsibilities. **International Statistical Review**, 70(1), 1-25, 2002.

ISSUU. Disponível em: < <https://issuu.com/8397/docs/a-turma-da-clarinha-e-o-ciclo-da-ag>> Acessado em: 01 de dezembro de 2017.

JACOBINI, O. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; CAMPOS, C.R. **Educação Estatística**: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática. 1ª edição. Belo Horizonte. Autêntica Editora. 2011.

KATAOKA, V. Y.; HERNANDEZ, H.; Sequência de Ensino Perfil da Turma. In: CAZORLA, I. M.; SANTANA, E. **Do Tratamento da Informação ao Letramento Estatístico**. 1ª edição. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

KLAUSSNER, C. B. **Educação ambiental como uma proposta transdisciplinar**. 2008. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <<https://tede2.pucsp.br/handle/handle/18659>>. Acesso em: 09 de fevereiro de 2017.

KOPKA, R. C. M. **Geometria, Desenho, Escola e Transdisciplinaridade: abordagens possíveis para a educação**. 2006. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://www.educacao.ufrj.br/ppge/teses/reginakopke.pdf>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2017.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda., 1986.

MONTEIRO, A.; POMPEU JÚNIOR, G. **A Matemática e os Temas Transversais**. São Paulo: Moderna, 2001.

MORAES, M. C.; NAVAS J. M. B. **Transdisciplinaridade, Criatividade e Educação: Fundamentos ontológicos e epistemológicos**. 1ª edição. Campinas- SP. Papyrus, 2015.

MORAIS, T. M. R. **Um estudo sobre o pensamento estatístico: componentes e habilidades**. 2006. 138 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <<https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11066>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2017.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez: Brasília: Unesco, 2000.

_____ E. **O paradigma perdido: A natureza humana**. Sintra: Europa-América 1990.

_____ E. **Introdução com consciência**. Sintra: Europa-América, 1994.

_____ E. **Introdução ao pensamento complexo**. 3ª edição. Porto Alegre. Sulina, 2007

MOURA, T. M. **Foucault e a escola: disciplinar, examinar, fabricar**. 2010. 96 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2010. Disponível em: <<https://ppge.fe.ufg.br/up/6/o/Dissert-Thelmamura.pdf>>. Acesso em: 05 de abril de 2017.

NICOLESCU, B. **O manifesto da Transdisciplinaridade**. São Paulo: Triom, 1999.

_____ **Educação e Transdisciplinaridade**. Brasília: UNESCO, 2000.

PAGAN, M. A. **A interdisciplinaridade como proposta pedagógica para o ensino de estatística na Educação Básica**. 2010. 244 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

Disponível em: <<https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11439>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2017.

PATRICK. P. **Saúde e Transdisciplinaridade**. São Paulo: Edusp, 2013.

PENSAR ECO, Disponível em: < <https://pensareco.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 01 de dezembro de 2017.

PLANETA ÁGUA. Disponível em:
<<https://www.youtube.com/watch?v=qszsmTyMA0>> Acesso em: 04 de abril de 2017.

Projeto Político Pedagógico. Laje, Bahia. 2015.

REAME, E.; MONTENEGRO, P. **Linguagens da Matemática**. Matemática 3º ano. São Paulo: Saraiva, 2008.

SANEPAR. Disponível em: <<http://site.sanepar.com.br/informacoes/economia>>. Acesso em: 05 de abril de 2017.

SANTANA, E. R. S. **Adição e subtração**: o suporte didático influencia a aprendizagem do estudante? Ilhéus, BA: Editus, 2012, p. 235.

SANTANA, E. R. S. et al. **Alfabetização Matemática**. Matemática. Secretaria de Educação do Estado da Bahia/ Instituto Anísio Teixeira. Salvador, 2013.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Revista Bolema**, nº 14, p. 66 a 91, 2000.

SOMMERMAN, A. Complexidade e Transdisciplinaridade. **I Encontro Brasileiro de Estudos da Complexidade**. Curitiba, 2005.

SOUZA, J.; PATARO, P. M. **Vontade de saber Matemática, 9º ano**. 2ª edição. São Paulo: FTD, 2012.

SOUZA, K. dos S. G. **A Introdução da Transdisciplinaridade em Turmas Iniciais do Ensino Fundamental Através do Ensino Lúdico**. São Paulo, 2002. Dissertação (Mestrado). Universidade Capital. Disponível em:
<http://www.leffa.pro.br/tela4/Textos/Textos/Dissertacoes/disserta_101_120/katya_souza.pdf>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2017.

TEIXEIRA, M. L. C. **Ateliê de Matemática**: Transdisciplinaridade e Educação Matemática. São Paulo, SP: PUC/SP, 2008.

TRIOLA, M. F.; **Introdução à Estatística**. 9ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

TOMAZ, V. S.; DAVID, M. M. M. S. **Interdisciplinaridade e aprendizagem da Matemática em sala de aula**. 3ª edição. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

LIMA, de F.; MORIN, E.; NICOLESCU, B. **Carta da Transdisciplinaridade**. Adotada no Primeiro Congresso Mundial de Transdisciplinaridade - Convento de Arrábida, Portugal, 2-6 novembro, 1994.

VASCONCELOS, P.R. **Leitura e interpretação de gráficos e tabelas**: estudo exploratório com estudantes da 8ª série do Ensino Fundamental. São Paulo, 2007. Dissertação (Mestrado). PUC/SP. 2007. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp032748.pdf>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2017.

WEIL, P. A crise de fragmentação: gênese e proposta de solução. In: WEIL, P; D'AMBROSIO, U; CREMA, R. **Rumo à nova Transdisciplinaridade**: sistemas abertos de conhecimento. 2ª edição. São Paulo: Summus, 1993. Cap 1, p. 15-45.

ANEXO

ANEXO A - CARTA DA TRANSDISCIPLINARIDADE

Preâmbulo

Considerando que a proliferação atual das disciplinas acadêmicas e não acadêmicas conduz a um crescimento exponencial do saber, o que torna impossível uma visão global do ser humano;

Considerando que somente uma inteligência que leve em consideração a dimensão planetária dos conflitos atuais poderá enfrentar a complexidade do nosso mundo e o desafio contemporâneo de autodestruição material e espiritual de nossa espécie;

Considerando que a vida está fortemente ameaçada por uma tecnociência triunfante, que só obedece à lógica assustadora da eficácia pela eficácia;

Considerando que a ruptura contemporânea entre um saber cada vez mais acumulativo e um ser interior cada vez mais empobrecido leva à uma ascensão de um novo obscurantismo cujas consequências, no plano individual e social, são incalculáveis;

Considerando que o crescimento dos saberes, sem precedente na história, aumenta a desigualdade entre os aqueles que os possuem e os que deles estão desprovidos, gerando assim desigualdades crescentes no seio dos povos e entre as nações do nosso planeta;

Considerando, ao mesmo tempo, que todos os desafios enunciados tem sua contrapartida de esperança e que o crescimento extraordinário dos saberes pode conduzir, a longo prazo, a uma mutação comparável à passagem dos homínídeos à espécie humana;

Considerando o que precede, os participantes do Primeiro Congresso Mundial de Transdisciplinaridade (Convento da Arábia, Portugal, 2 a 7 de novembro de 1994) adoram a presente Carta, que contém um conjunto de princípios fundamentais da comunidade dos espíritos transdisciplinares, constituindo um contrato moral que

todo signatário dessa Carta faz consigo mesmo, livre de qualquer espécie de pressão jurídica ou institucional.

Artigo 1 Toda e qualquer tentativa de reduzir o ser humano a uma definição e de dissolvê-lo em estruturas formais, sejam quais forem, é incompatível com a visão transdisciplinar.

Artigo 2 O reconhecimento da existência de diferentes Níveis de Realidade, regido por lógicas diferentes, é inerente à atitude transdisciplinar. Toda tentativa de reduzir a Realidade a um só nível, regido por uma lógica única, são se situa no campo da transdisciplinaridade.

Artigo 3 A Transdisciplinaridade é complementar à abordagem disciplinar; ela faz emergir novos dados a partir da confrontação das disciplinas que os articulam entre si; ela nos oferece uma nova visão da Natureza e da Realidade. A transdisciplinaridade não procura o domínio de várias disciplinas, mas a abertura de todas as disciplinas ao que as une e as ultrapassa.

Artigo 4 A pedra angular da transdisciplinaridade reside na unificação semântica e operativa das acepções através e além das disciplinas. Ela pressupõe uma racionalidade aberta, mediante um novo olhar sobre a relatividade das noções de definição e de objetividade'. O formalismo excessivo, a rigidez das definições e o exagero da objetividade, incluindo-se a exclusão do sujeito, conduzem ao empobrecimento.

Artigo 5 A visão transdisciplinar é resolutamente aberta na medida em que ela ultrapassa o campo das ciências exatas devido ao seu diálogo e sua reconciliação, não somente com as ciências humanas, mas também com a arte, a literatura, a poesia e a experiência interior.

Artigo 6 Com relação à interdisciplinaridade e à multidisciplinaridade, a transdisciplinaridade é 3 multirreferencial e multidimensional. Embora levando em conta os conceitos de tempo e de História, a transdisciplinaridade não exclui a existência de um horizonte transhistórico.

Artigo 7 A transdisciplinaridade não constitui nem uma nova religião, nem uma nova filosofia, nem uma nova metafísica, nem uma ciência da ciência.

Artigo 8 A dignidade do ser humano também é de ordem cósmica e planetária. O aparecimento do ser humano na Terra é uma das etapas da história do Universo. O reconhecimento da Terra como pátria é um dos imperativos da transdisciplinaridade. Todo ser humano tem direito a uma nacionalidade, mas a título de Habitante da Terra, ele é ao mesmo tempo um ser transnacional. O reconhecimento pelo direito internacional da dupla cidadania pertencer a uma nação e à Terra – constitui um dos objetivos da pesquisa transdisciplinar.

Artigo 9 A transdisciplinaridade conduz a uma atitude aberta em relação aos mitos, religiões e temas afins, que os respeitam em um espírito transdisciplinar.

Artigo 10 Não existe um lugar cultural privilegiado de onde se possa julgar as outras culturas. A abordagem transdisciplinar é, ela própria, transcultural.

Artigo 11 Uma educação autêntica não pode privilegiar abstração no conhecimento. Ela deve ensinar a contextualizar, concretizar e globalizar. A educação transdisciplinar reavalia o papel da intuição, do imaginário, da sensibilidade e do corpo na transmissão do conhecimento.

Artigo 12 A elaboração de uma economia transdisciplinar está baseada no postulado de que a economia deve estar a serviço do ser humano e não o inverso.

Artigo 13 A ética transdisciplinar recusa toda e qualquer atitude que se negue ao diálogo e à discussão, qualquer que seja a sua origem – de ordem ideológica, cientificista, religiosa, econômica, política, filosófica. O saber compartilhado deve levar a uma compreensão compartilhada, baseado no respeito absoluto às alteridades unidas pela vida comum numa só e mesma Terra.

Artigo 14 Rigor, abertura e tolerância são as características fundamentais da atitude e da visão transdisciplinares. O rigor na argumentação que leva em conta todos os dados é a melhor barreira em relação aos possíveis desvios. A abertura comporta a

aceitação do desconhecido, do inesperado e do imprevisível. A tolerância é o reconhecimento do direito às ideias e verdades contrárias às nossas.

Artigo final A presente Carta da Transdisciplinaridade foi adotada pelos participantes do Primeiro Congresso Mundial de Transdisciplinaridade e não reivindica nenhuma outra autoridade além de sua obra e da sua atividade. Segundo os procedimentos que serão definidos em acordo com as mentes transdisciplinares de todos os países, esta Carta está aberta à assinatura de qualquer ser humano interessado em promover nacional, internacional e transnacionalmente as medidas progressivas para a aplicação destes artigos na vida cotidiana. Convento da Arrábida, 6 de novembro de 1994. Comitê de Redação Lima de Freitas, Edgar Morin e Basarab Nicolescu.

APÊNDICES

APÊNDICE A - SEQUÊNCIA DE ENSINO

OBJETIVOS:

- Utilizar os conceitos de média, moda e mediana para compreensão de situações do mundo presente atrelado ao estudante;
- Identificar atitude para o uso racional da água que esteja entre, através e além dos conteúdos disciplinares referentes às medidas de tendência central;
- Refletir sobre a preservação de rios e águas em nível local e global;
- Compreender as possibilidades de se estabelecer relações harmônicas entre a sociedade e a natureza do mundo presente atrelado ao estudante, a partir de informações evidenciadas por medidas de tendência central.

CONTEÚDO:

- Medidas de tendência central: média, moda e mediana.
- Preservação da água e dos rios.

TEMPO ESTIMADO

- 12 horas – aula (50 minutos cada)

MATERIAIS

- Conta de água da residência de cada aluno;
- Calculadora;
- Instrumento um: impresso;
- Instrumento dois: impresso;
- Vídeo;
- Cartazes confeccionados.

ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO

- Etapa 1 – **Matematizar por meio de jogos e desafios.**

Primeiro momento: Os alunos serão convidados a assistir um documentário que versa sobre média da quantidade de água disponível no planeta e mostra algumas regiões que enfrentam, com frequência, problemas como a falta de água potável (“Um plano para salvar o planeta”, 26 minutos, disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=L3zaoUaHJhQ>> e o vídeo “A turma da Clarinha e o ciclo da água”, 7 minutos, disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=RpuWT8fBxSI>>). O objetivo da apresentação desse documentário é fazer uma ligação com os dados estatísticos que serão apresentados no segundo momento da aula. Após a exibição, os alunos serão convidados a falar suas impressões sobre o mesmo, pensando na realidade da água em nível local e global.

Elencamos previamente alguns pontos a serem discutidos, caso não sejam apontados pelos estudantes:

- A relação de diferença em ter água disponível, não aproveitar, nem tratar a água e a relação de não ter água disponível, tratar mal ou bem a água.
- O que significa ter 20% de cidades que tratam a água e que representatividade é essa para o número de cidades brasileiras?
- Quais são as nossas ações para a preservação do rio Jiquiriçá (rio que passa pela comunidade na qual a escola pertence)?

Segundo momento: Os pesquisadores apresentarão, via PowerPoint, gráficos e tabelas mostrando os seguintes itens:

- Distribuição da água no mundo (rios, lagos, água congelada);
- Distribuição da água doce e salgada;
- Distribuição de água por região do Brasil;
- Gastos de água por atividades domésticas.

Nesse segundo momento, temos dois objetivos: apresentar um panorama da atual situação da água no planeta, visto que “não podemos pensar o local sem ter como referência o global” (MORAES; NAVAS, 2015, p. 50) e mostrar a importância da Estatística na apresentação de dados. Destacamos, ainda, que o segundo momento será apresentado pelos pesquisadores.

Terceiro momento: Os alunos serão convidados a participar do jogo: *você cuida bem do planeta?* (APÊNDICE- A). O jogo tem por objetivo medir os hábitos e o nível de consciência do uso da água na família dos alunos. Levando isso em consideração, as perguntas serão feitas no plural, mesmo o jogo sendo realizado individualmente. Além disso, ele nos fornecerá dados para iniciarmos as discussões sobre os conceitos de média, moda e mediana. Nesse jogo, não tem ganhador, todos irão efetuar uma pontuação compreendida entre 0 e 20 pontos. Os jogadores que obtiverem uma pontuação maior indicarão que a família do referido aluno apresenta maior consciência em relação ao uso da água.

Para a realização do jogo, o pesquisador distribuirá para cada aluno o instrumento um (parte I do APÊNDICE - B), que consiste em 10 questões referentes ao uso da água e à preservação do meio ambiente. Após todos os estudantes terem recebido o instrumento, o pesquisador falará sobre a única regra, que consiste em marcar apenas uma alternativa para cada questão. Em seguida, o pesquisador poderá sugerir que cada aluno faça a leitura de uma questão, buscando tornar o jogo mais dinâmico. Após a conclusão, o pesquisador recolherá o instrumento um, a ser utilizado na etapa dois, que será desenvolvida em outra aula.

- **Etapa 2 – Matematizar na roda de conversa**

Primeiro momento. Na roda de conversa, o pesquisador, após devolver o instrumento um aos alunos, irá fazer em conjunto a contagem da pontuação do jogo realizado (parte II do APÊNDICE - B), refletindo sobre cada opção assinalada por eles. Após a contagem, o pesquisador e alunos preencherão um cartaz contendo o nome dos alunos e a respectiva pontuação (exemplo Quadro 1).

Quadro 1 - Modelo do cartaz para coleta de dados

Nome do Aluno	Pontuação	Pontuação compreendida entre		
		0 a 5	6 a 12	13 a 20

Fonte: material produzido na pesquisa.

Após o preenchimento do Quadro 1, o pesquisador vai propor aos alunos que façam o tratamento estatístico, encontrando o valor referente à média de pontos, a

mediana e a moda. Nesse momento, ele questionará os alunos a respeito do que eles entendem por média. Após discussão, o pesquisador formalizará o conceito de média e convidará um dos participantes a fazer os cálculos da média da pontuação da turma, solicitará também que os demais colegas participem, ajudando com os cálculos por meio da calculadora.

Segundo, o pesquisador questionará os alunos sobre o que eles entendem por mediana. Após discussão, irá propor que preencham um cartaz, como mostra o Quadro 2, e irá formalizar o conceito de mediana. O cartaz será preenchido com os dados obtidos no jogo (“Você cuida bem do planeta?”). Os dados também estão disponíveis no cartaz onde será colocada a pontuação dos alunos.

Quadro 2 - Dados da pontuação obtida no jogo (“Você cuida bem do planeta?”) dos 11 primeiros alunos

Ordem crescente	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º
Pontos											
Abaixo da mediana: __ dados						Mediana	Acima da mediana: ___ dados				

Fonte: adaptado de Kataoka e Hernandez, 2010.

No que tange aos conceitos de moda, o pesquisador deve seguir os mesmos passos dos conceitos de média e mediana; começa questionando os alunos sobre o que entendem por moda e, após a discussão, formalizarem o conceito.

Segundo momento: Trazer uma tabela que verse sobre o uso da água, (Figura 1), em seguida, discutir sobre sua importância para nossas vidas e o conceito de média.

Figura 1- Perfil do uso da água na economia doméstica para quatro pessoas

PERFIL DO USO DA ÁGUA NA ECONOMIA DOMÉSTICA PARA QUATRO PESSOAS			
Uso	Consumo para 1 mês (litros)	Consumo para 1 dia (litros)	Consumo per capita (litros)
Escovar os dentes (3 vezes por dia cada pessoa)	120		
Banho de chuveiro elétrico (5 minutos, 1 vez ao dia para cada pessoa)	2.400		
Descarga do sanitário (8 vezes por dia)	2.400		
Lavar a louça (3 vezes por dia)	1.800		
Lavar roupa/tanque (15 minutos 3 vezes por semana)	1.920		
Água para ingestão	240		
Preparo de alimentos	600		
Limpeza de casa (1balde por dia)	600		
Total	10.080		

Fonte: Sanepar (2017).

- Etapa 3 - **Matematizar com registros**

Após discussão com os alunos acerca da importância da água para a nossa sobrevivência no planeta, convidar os alunos a fazerem os cálculos do consumo de água de sua família. Para isso, solicitar-lhes que tragam a conta de água do mês de janeiro e a do mês de junho, pois, em cada conta, consta o registro dos últimos seis meses, assim, terá o histórico do consumo de água dos últimos 12 meses. De posse das contas de água, entregar aos alunos o instrumento dois, impresso, para que, em duplas, eles possam responder. A dupla deve chegar a um consenso sobre a conta de água que será utilizada.

Instrumento dois

1) Escolham uma conta de água e completem o Quadro 3 com os dados disponíveis na conta de água escolhida.

Quadro 3 – Consumo anual de água

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Soma
M ³													

Fonte: Conta de água da residência do aluno.

De posse dos dados, calculem a média aritmética do gasto mensal de água:

$\text{Média mensal} = \frac{\text{Soma}}{12}$
--

2) Preencha o Quadro 4 de acordo com os dados obtidos por meio da conta de água:

Quadro 4 – Consumo *per capita*

Mês	Nº de dias	Nº de pessoas na família	Consumo total ao mês	Consumo médio mensal (<i>per capita</i>)	Consumo médio diário (<i>per capita</i>)
Janeiro					
Fevereiro					
Março					
Abril					
Mai					
Junho					
Julho					
Agosto					
Setembro					
Outubro					
Novembro					
Dezembro					
Total					

Fonte: dados da conta de água da residência do aluno.

A partir das informações do Quadro 4 e sabendo que, de acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), uma pessoa deve consumir 110 litros de água por dia, respondam às questões a seguir:

2.1) Quais são os meses em que a família ultrapassou o consumo médio diário, *per capita*, de acordo com o indicado pela ONU?

2.2) Em sua opinião, o que pode ser feito para reduzir o consumo de água da família, buscando manter o consumo médio diário de 110 litros de água por pessoa?

2.3) Elaborem um texto discutindo a importância do uso racional da água, levando em consideração os dados encontrados por vocês e o indicado pela ONU com média de consumo diário.

3) “Uma torneira pingando uma gota a cada 5 segundos, ela gasta, em média, 600 litros de água por mês” (SANEPAR, 2017). Qual é a média diária de desperdício de água nessa torneira?

4) No Quadro 5, a seguir, organizem os dados do consumo mensal, obtidos na conta de água, em ordem crescente ou decrescente, de acordo com o consumo mensal da família.

Quadro 5 – Consumo mensal de água em ordem crescente ou decrescente

Ordem	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º
M³												
	Abaixo da mediana: ___ dados						Acima da mediana: ___ dados					

Fonte: conta de água da residência do aluno

$$Me = (X_{6^\circ} + X_{7^\circ}) / 2$$

Texto um: “Conceito de mediana”

“Entende-se por mediana o valor que divide em duas partes iguais um conjunto de dados ordenados”. Para calcular a mediana devemos, inicialmente, ordenar os dados. Se a quantidade de valores for ímpar, a mediana é o valor que ocupa a posição central $(n+1)/2$. Se a quantidade de valores for par, a mediana corresponde à média aritmética dos dois valores centrais entre $n/2$ e o vizinho (SOUZA; PATARO, 2012).

De acordo com as informações contidas no texto um e da organização do Quadro 5, respondam:

4.1) Qual é a mediana dos valores disposta na conta de água da família?

4.2) Qual é o significado do valor encontrado na mediana?

4.3) Observando o Quadro 5, qual foi o valor que mais se repetiu? O que podemos dizer sobre esse valor?

5) Quando uma empresa fornecedora de água não consegue fazer a leitura do consumo de uma residência, por exemplo, ela estima o valor da próxima conta pela média do consumo dos últimos três meses (Adaptado de Estadão (2017)).

Agora, observe a seguinte situação hipotética no Quadro 6.

Quadro 6 – Conta de água hipotética da casa de Maria Regina

EMBASA	Data de vencimento 10/07/2016					Fatura nº 1
Nome: Maria Regina Souza				Data de emissão 05/07/2016		
Endereço: Rua José Clemente				Bairro: Centro	Nº 40	
Data da leitura: 01/ 07/2016		Leitura atual 1.694		Mês de referência: Junho		
Consumo dos últimos meses	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul
	13	11	14	12	50	11

Fonte: elaborado na pesquisa

5.1) Ao se considerar a conta da família de Maria Regina, supondo que a leitura do mês de agosto não tenha sido feita, o consumo estimado para esse mês, com base nos três meses anteriores, seria justo em relação aos demais meses? Justifiquem.

5.2) Dentre as medidas de tendência central, qual seria a mais justa para a estimativa de consumo da casa da família de Maria Regina? Justifiquem.

- **Etapa 4- Refletindo sobre os dados encontrados**

Após cada aluno encontrar seus resultados, pensar em conjunto metas para a economia de água em casa, na escola, na rua, na cidade e no País. Pensar em estratégias para reduzir a poluição nos rios (focar na preservação das nascentes) e o local adequado para o descarte do lixo.

- **Etapa 5 - Mãos na massa**

A quinta etapa será realizada em parceria com o professor de Artes. Nela, os alunos serão convidados a planejar e a desenvolver algumas das ações apontadas na Etapa quatro. Inicialmente, pensamos em construir elementos que surgiram na discussão da etapa anterior, como materiais reciclados, construções de gráficos e tabelas para exposição na escola, campanha de conscientização do uso consciente da água, produção de cartazes. Convém lembrar que são apenas possibilidades, pois poderão surgir outras ideias a partir da discussão com os alunos. É interessante que o pesquisador deixe-os escolherem essas ações.

Optamos por convidar a professora de Artes para fazer parte desse momento por acreditarmos que poderão surgir sugestões para a construção de materiais que necessitam de técnicas de desenhos, pintura, reciclagens, que poderão ser melhor discutidas com o auxílio dessa professora.

APÊNDICE B - JOGO: “VOCÊ CUIDA BEM DO PLANETA”?

Parte I

1) Quando escovam os dentes, vocês: A () Deixam a água da torneira correndo B () Só abrem a torneira para enxaguar a boca C () Usam um copo de água	2) Na hora do banho, vocês: A () Demoram só o tempo necessário B () Esquecem da vida e ficam brincando C () Às vezes, enrolam um pouco para terminar porque a água está quentinha
3) Quando lavam os pratos, vocês: A () Deixam a água da torneira correndo B () Limpam o prato, passam detergente e depois enxáguam C () Usam uma bacia ou a própria cuba da pia para deixar os pratos e talheres de molho minutos antes da lavagem, passam detergente e depois enxáguam com água corrente	4) Quando lavam verduras e frutas, vocês: A () Lavam as frutas/verduras em água corrente B () Deixam de molho as frutas/verduras numa bacia com água e depois as enxáguam com um pouco de água corrente C () Além de deixar de molho, usam a água para molhar as plantas
5) Quando lavam as roupas na mão, vocês: A () Deixam de molho e esfregam na bacia, mas enxáguam com a torneira aberta B () Lavam e enxáguam com a torneira aberta C () Deixam de molho numa bacia, esfregam e enxáguam na bacia ou na pia. Abrem a torneira apenas para o último enxágue	6) Quando lava os pratos, o resto de óleo/gordura, vocês: A () Guardam toda a gordura em um recipiente e utilizam para reciclagem B () Jogam no quintal de casa C () Despejam na pia
7) Vocês estão na rua e abre uma bala e não encontram uma lixeira próxima, vocês: A () Guardam a embalagem até encontrar uma lixeira B () Jogam no chão.	8) Vocês ganharam uma muda de árvore em um evento que tratava do meio ambiente, vocês: A () Plantam próximo a um rio ou uma nascente. B () Plantam em qualquer lugar C () Abandonam-na em qualquer lugar
9) Como são os vasos sanitários de sua casa: A () Encanamento na parede B () Caixa acoplada	10) Ao regar as plantas, vocês: A () Utilizam o regador B () Utilizam a mangueira

Parte II VOCÊ USA ÁGUA DE FORMA CONSCIENTE?

Como você e sua família usam a água?

Agora, conte os pontos que você fez conforme a tabela abaixo. Depois, leia o quadro com os resultados.

	A	B	C
1	0	1	2
2	2	0	1
3	0	1	2
4	0	1	2
5	1	0	2
6	2	1	0
7	2	0	0
8	2	1	0
9	0	2	1
10	2	1	0

De 0 a 5 pontos:

Vocês acham que só os outros têm que cuidar da água? Não é bem assim. Imaginem como será o futuro se continuarmos a desperdiçar e poluir a água. Esforcem-se para economizar água!

De 6 a 12 pontos

Vocês sabem o que é preciso fazer para ajudar o planeta água, mas, às vezes, se descuidam. Prestem mais atenção em atitudes simples que podem ser importantes.

13 a 20 pontos

Parabéns! Vocês são defensores de nosso planeta! Continuem assim e tentem convencer seus amigos a fazer pequenas coisas, como economizar água e cuidar melhor nosso planeta. Juntos, podemos conscientizar nossos pais, colegas e amigos a cuidar melhor deste bem precioso.

APÊNDICE C - ROTEIRO DA ENTREVISTA COM O(A) PROFESSOR(A)

1. Identificação:

1.1. Em quantas escolas você trabalha? Regime de trabalho (20, 40 horas)?

1.2. Há quanto tempo você é professor(a)? _____

1.3 Há quanto tempo leciona a disciplina Matemática? _____

1.4. Qual é a sua formação acadêmica? _____

1.5 Qual foi a instituição em que fez a sua formação inicial? O nome? Ou apenas se foi pública/privada; presencial ou EaD?

1.5.Você estudou Estatística e Probabilidade em sua graduação?

1.6. Você conhece o bloco do PCN denominado Tratamento da Informação (TI)?

2. Quanto aos recursos didáticos e metodologias de ensino utilizadas por você:

Se você ensina conceitos do bloco Tratamento da Informação, responda às perguntas a seguir:

2.1 Quais conceitos relacionados ao bloco Tratamento da Informação você trabalha?

2.2 Qual(is) recurso(s) metodológico(s) usa para trabalhar os conceitos do bloco Tratamento da Informação?

2.3 Os exemplos utilizados na exposição dos conteúdos estatísticos são contextualizados com a realidade dos alunos? Dê exemplo.

2.4 Você trabalha com dados de acontecimentos atuais da sociedade brasileira? Ou da semirrealidade? (explicar o que estamos entendendo por semirrealidade) Se sim, como esses dados são trabalhados?

2.5 Como você trabalha em sala de aula os conceitos de média, moda e mediana e a construção de gráficos estatísticos?

2.6 Você já realizou atividades de pesquisa com os alunos? Nestas pesquisas, quais temas foram abordados? Quem escolheu o tema? Quais assuntos relacionados à Estatística foram trabalhados?

2.7 Qual(is) a(s) principal(is) dificuldade(s) encontrada(s) para o ensino da Matemática, em especial de Estatística?

2.8 Você aborda problemas ambientais nas aulas de Matemática? Se sim, como desenvolve essa abordagem?

2.9 Em suas práticas de sala de aula, você relaciona os problemas locais com os problemas globais? Por exemplo, ao falar de poluição dos rios, mostra os exemplos de Laje (local) e do rio Tietê (global)

3. O professor e o currículo escolar

3.1 Em suas aulas, costuma abordar os conteúdos não disciplinares? Como isso acontece?

3.2 Quais projetos a escola realiza e como a sua disciplina dialoga com os projetos realizados pela escola?

3.3 Você busca desenvolver uma consciência integradora, ecológica e criativa nos seus alunos? Como?

3.4 Você trabalha com o corpo em suas aulas (meditação, alongamento, conhecimento do corpo)?

3.5 Nas suas práticas docentes, você é sensível a um discurso integrador, estando sempre disposto(a) às emergências do nosso cotidiano?

4. Planejamento

4.1 Para você: o que é planejamento em grupo?

4.2 Para você: o que é trabalho colaborativo?

4.3 Como você costuma planejar suas aulas? (Sozinho(a), em grupo, na sua residência, na escola no horário de Atividade Complementar (AC))?

4.4 Caso você planeje suas aulas no horário de AC e em grupo, o planejamento é realizado:

() com os professores da mesma turma?

() com os professores da área do conhecimento?

4.5 Para você: quais são as principais contribuições do planejamento por área do conhecimento?

4.6 E quais são as principais limitações?

4.7 Para você: quais são as principais contribuições do planejamento por turma?

4.8 E quais são as principais limitações?

4.9 Qual das duas formas de planejamento você prefere: () por turma () por área?

4.10 Durante o planejamento, você e seus pares discutem sobre questões relacionadas ao desafio e às dificuldades no trabalho em cada turma?

4.11 Ao planejar, você(s) faz(em) análise prévia dos conteúdos e habilidades que os alunos devem ter desenvolvido para cursar o ano atual?

4.12 Você já sugeriu ou acatou sugestões de colegas durante o planejamento?

4.13 Quais materiais você(s) consulta(m) durante o planejamento?

() O projeto político-pedagógico da escola

() Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)

() Os livros didáticos que a escola escolheu (PNLD)

() Os materiais de programas educacionais implementados na escola

() Os materiais da Biblioteca da escola

4.13 Para você: o que é o trabalho interdisciplinar? E transdisciplinar?

4. 14 Como você avalia o modelo atual de currículo adotado pela escola?

() Marcadamente disciplinar

() Contribui para o desenvolvimento dos conteúdos disciplinares de forma interdisciplinar

() Promove projetos interdisciplinares

4.15 Já participou ativamente de algum projeto interdisciplinar em sua escola? Se sim, qual foi o tema do projeto?

4.16 Se sim, o projeto envolveu: () todas as disciplinas () ficou restrito a algumas áreas do conhecimento?

4.17 Se sim, quais são os principais desafios e obstáculos enfrentados por você para integrar os conhecimentos de sua disciplina no desenvolvimento do projeto?

4.18 Se sim, quais foram suas contribuições, como professor(a), para o desenvolvimento do projeto do qual participou?

4.19 Se sim, comente sobre o envolvimento dos alunos durante a execução do projeto.

4.20 Você acredita ser viável desenvolver projetos interdisciplinares dentro do horário da aula da disciplina?

() Sim, potencializa e dá significado aos conteúdos da disciplina e favorece a compreensão da interação entre os conteúdos com as outras disciplinas envolvidas e vice-versa

() Não, compromete o horário que deveria ser dedicado aos conteúdos das disciplinas

4.21 Para você: quais são as principais limitações dos projetos interdisciplinares desenvolvidos na escola no contraturno?

() Nem todos os alunos podem participar (em especial, os da zona rural, pois dependem do ônibus escolar)

() Os projetos apresentam os conteúdos disciplinares de forma superficial, fazendo-se necessário um trabalho posterior na disciplina. Se isso não for feito, corre-se o risco de que o aluno não se aproprie desses conteúdos.

APÊNDICE D - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Como pesquisador, eu, Jean Paixão Oliveira, aluno do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, cuja orientadora é a Prof^a. Dra. Eurivalda Ribeiro dos Santos Santana, venho por meio deste, convidar e pedir a sua autorização, estudante do 9º ano, da Escola Estadual Marilda Sampaio de Almeida, para participe como voluntário(a) da nossa pesquisa intitulada **“APRENDIZAGEM EM ESTATÍSTICA NUMA PERSPECTIVA TRANSDISCIPLINAR: UMA POSSIBILIDADE?”** Esta que tem por objetivo Identificar quais as contribuições de uma sequência de ensino (conjunto de situações/questões elaboradas e dispostas de maneira que sejam abordados conceitos previamente selecionados para serem trabalhados) baseada na perspectiva transdisciplinar (serão abordados alguns pontos da transdisciplinaridade com por exemplo o trabalho com a consciência ambiental e planetária, o respeito ao próximo e a natureza, uma consciência local e global) para a aprendizagem de estudantes do 9º ano no que tange as medidas de tendência central. Esta intervenção de ensino terá duração de 8 aulas. Todos os estudantes participarão da intervenção de ensino, mas serão sujeitos da pesquisa apenas aqueles que voluntariamente aceitarem participar e assinar este termo e cujos responsáveis assinarem o TCLE. Os demais alunos participarão das atividades, nesse sentido, o conteúdo programado pela professora regente e pela escola será passado para todos os alunos da sala de aula onde a pesquisa será desenvolvida. Todas essas atividades acontecerão dentro do horário normal de aula e contará com a presença da professora regente. Após a intervenção, será realizada na biblioteca da escola Estadual Marilda Sampaio de Almeida, no contra turno dos estudantes envolvidos na pesquisa, para que não haja prejuízo de aulas, e em horários e dias adequados para os alunos, uma entrevista individual com os sujeitos envolvidos na pesquisa. Trata-se de uma entrevista semiestruturada onde vocês falarão sobre a intervenção de ensino e suas aprendizagens. Para uma melhor compreensão dos argumentos a entrevista será gravada. As atividades feitas por você, assim como as informações da entrevista serão dados de pesquisa. Assim, esses dados ficarão guardados sigilosamente por mim e serão destruídos após 5 anos. Informamos que não haverá qualquer custo para nenhum dos estudantes participantes da pesquisa, nem remuneração, mas caso venha a ocorrer algum custo por conta da pesquisa, esses serão ressarcidos. Quanto aos riscos que podem ocorrer, são circunscritos como: (a) o desconforto pela presença do pesquisador em sala de aula, o qual será minimizado pela presença do professor; (b) o cansaço diante da quantidade de questões a serem resolvidas pelos estudantes ao longo da intervenção, o qual será minimizado pelas etapas da pesquisa, ou seja, em cada etapa, será respondida uma quantidade de questões; (c) constrangimento no momento da entrevista, que será reduzido pelo anonimato das repostas; (d) desconforto na hora da socialização das atividades proposta no grupo. No que tange aos benefícios você poderá adquirir conhecimentos de conceitos referentes à Estatística Elementar (Média, Moda e Mediana), sabendo que esses conceitos não serão tomados como processo avaliativo escolar, ou seja, mesmo que o aluno não tenha um bom desempenho nas atividades, isso não consolidará em nota insuficiente (ruim) para a disciplina. Além disso, os Conceitos Elementares de Estatística se fazem presentes no currículo do ano escolar em que o aluno se encontra e tais conceitos são utilizados em seu dia a dia. Sendo assim, a atividade de pesquisa poderá contribuir e influenciar na sua aprendizagem. Destacamos também que os alunos serão beneficiados pela possibilidade de realizar uma atividade que ainda não é comum em seu processo formativo, com finalidade de desenvolvimento ou ampliar os conhecimentos dos Conceitos Matemáticos. É importante informar que o seu anonimato será preservado e que, a qualquer momento, poderá pedir mais esclarecimentos sobre esse projeto nos contatos indicados abaixo. Caso queira desistir, basta me avisar e este termo lhe será devolvido, e todas as informações e materiais coletados serão destruídos. Os sujeitos da pesquisa terão direito à indenização e ressarcimento a qualquer prejuízo de ordem física ou moral decorrente desta pesquisa. Para quaisquer esclarecimentos e/ou dúvidas, entrar em contato comigo, Jean Paixão Oliveira (cel:(75) 99188-3888) ou com a Profa. Dra. Eurivalda R. dos S. Santana (cel: (73) 99120-7277). Informo que o presente documento tem duas vias (uma para o(a) Senhor(a) e outra para o pesquisador).

JEAN PAIXÃO OLIVEIRA
Matrícula: 201610180

EURIVALDA RIBEIRO DOS SANTOS SANTANA
Professora Orientadora de Jean Paixão Oliveira

Eu, _____, aluno(a) da turma do 9º ano, compreendi os objetivos e os procedimentos da pesquisa “APRENDIZAGEM EM ESTATÍSTICA NUMA PERSPECTIVA TRANSDISCIPLINAR: UMA POSSIBILIDADE?” e assino este termo de assentimento, pois estou ciente de que eu, estudante dessa escola, participarei, em sala de aula e no horário normal da escola, de atividades de matemática propostas pelo pesquisador em parceria com a professora de Matemática da turma, com o objetivo de me ajudar na apropriação de conceitos matemáticos.

Assinatura do Estudante

_____, ____ de _____ de 2017

APÊNDICE E - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Como pesquisador, eu, Jean Paixão Oliveira aluno do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, cuja orientadora é a Profª. Dra. Eurivalda Ribeiro dos Santos Santana, venho por meio deste, convidar e pedir a sua autorização para que seu/sua filho(a), estudante do 9º ano, da Escola Estadual Marilda Sampaio de Almeida, participe como voluntário(a) da nossa pesquisa intitulada **“APRENDIZAGEM EM ESTATÍSTICA NUMA PERSPECTIVA TRANSDISCIPLINAR: UMA POSSIBILIDADE?”**. Esta tem por objetivo: identificar quais as contribuições de uma sequência de ensino (conjunto de situações/questões elaboradas e dispostas de maneira que sejam abordados conceitos previamente selecionados para serem trabalhados) baseada na perspectiva transdisciplinar (serão abordados alguns pontos da transdisciplinaridade com por exemplo o trabalho com a consciência ambiental e planetária, o respeito ao próximo e a natureza, uma consciência local e global) para a aprendizagem de estudantes do 9º ano no que tange as medidas de tendência central. Essa intervenção de ensino (aula desenvolvida pelo pesquisador) terá duração de 8 aulas. Todos os estudantes participarão da intervenção de ensino, mas serão sujeitos da pesquisa apenas aqueles que voluntariamente aceitarem participar e cujos responsáveis assinarem este termo. Os demais alunos participarão das atividades, nesse sentido, o conteúdo programado pela professora regente e pela escola será passado para todos os alunos da sala de aula onde a pesquisa será desenvolvida. Todas essas atividades acontecerão dentro do horário normal de aula e contará com a presença da professora regente. Após a intervenção, será realizada na biblioteca da escola Estadual Marilda Sampaio de Almeida, no contra turno dos estudantes envolvidos na pesquisa, para que não haja prejuízo de aulas, e em horários e dias adequados para os alunos, uma entrevista individual com os sujeitos envolvidos na pesquisa. Trata-se de uma entrevista semi-estruturada no qual os alunos falarão sobre a intervenção de ensino e suas aprendizagens. Para uma melhor compreensão dos argumentos dos alunos a entrevista será gravada. As informações da entrevista serão dados de pesquisa. Assim, esses dados ficarão guardados sigilosamente por mim e serão destruídos após 5 anos. Informamos que não haverá qualquer custo para nenhum dos estudantes participantes da pesquisa, nem remuneração, mas caso venha a ocorrer algum custo por conta da pesquisa, esses serão ressarcidos. Quanto aos riscos que podem ocorrer, são circunscritos como: (a) o desconforto pela presença do pesquisador em sala de aula, o qual será minimizado pela presença do professor; (b) o cansaço diante da quantidade de questões a serem resolvidas pelos estudantes ao longo da intervenção, o qual será minimizado pelas etapas da pesquisa, ou seja, em cada etapa, será respondida uma quantidade de questões; (c) constrangimento no momento da entrevista, que será reduzido pelo anonimato das repostas; (d) desconforto na hora da socialização das atividades proposta no grupo. No que tange aos benefícios seu/sua filho/filha poderá adquirir conhecimentos de conceitos referentes à Estatística Elementar (Média, Moda e Mediana), sabendo que esses conceitos não serão tomados como processo avaliativo escolar, ou seja, mesmo que seu/sua filho/filha não tenha um bom desempenho nas atividades, isso não consolidará em nota insuficiente (ruim) para a disciplina. Além disso, os Conceitos Elementares de Estatística se fazem presentes no currículo do ano escolar em que o aluno se encontra e tais conceitos são utilizados em seu dia a dia. Sendo assim, a atividade de pesquisa poderá contribuir e influenciar para a aprendizagem do seu/sua filho/filha. Destacamos também que seu/sua filho/filha serão beneficiados pela possibilidade de realizar uma atividade que ainda não é comum em seu processo formativo, com finalidade de desenvolvimento ou ampliar os conhecimentos dos Conceitos Matemáticos. É importante informar que o anonimato dele/dela será preservado e que, a qualquer momento, poderá pedir mais esclarecimentos sobre esse projeto nos contatos indicados abaixo. Caso queira desistir, basta me avisar e este termo lhe será devolvido, e todas as informações e materiais coletados serão destruídos. Os sujeitos da pesquisa terão direito à indenização e ressarcimento a qualquer prejuízo de ordem física ou moral decorrente desta pesquisa. Para quaisquer esclarecimentos e/ou dúvidas, entrar em contato comigo, Jean Paixão Oliveira (cel:(75) 99188-3888) ou com a Profa. Dra. Eurivalda R. dos S. Santana (cel: (73) 99120-7277). Informo que o presente documento tem duas vias (uma para o(a) Senhor(a) e outra para o pesquisador).

JEAN PAIXÃO OLIVEIRA
Matrícula: 201610180

EURIVALDA RIBEIRO DOS SANTOS SANTANA
Professora Orientadora de Jean Paixão Oliveira

Eu, _____, responsável pelo (a) estudante _____, compreendi os objetivos e os procedimentos da pesquisa **“APRENDIZAGEM EM ESTATÍSTICA NUMA PERSPECTIVA TRANSDISCIPLINAR: UMA POSSIBILIDADE?”** e assino este termo de consentimento, pois estou ciente de que meu/minha filho (a), estudante dessa escola, participará, em sala de aula e no horário normal da escola, de atividades de matemática propostas pelo pesquisador em parceria com o professor de matemática da turma, com o objetivo de ajudar meu/minha filho (a) na apropriação de conceitos matemáticos.

Assinatura ou impressão datiloscópica do
responsável pelo(a) estudante

_____, ____ de _____ de 2017

APÊNDICE F- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Como pesquisador, eu, Jean Paixão Oliveira, aluno do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, cuja orientadora é Prof^a. Dra. Eurivalda Ribeiro dos Santos Santana, venho por meio deste, convidar o(a) senhor(a), professor(a), dos anos finais do Ensino Fundamental da Escola Estadual Marilda Sampaio de Almeida, a participar como voluntário(a) da nossa pesquisa intitulada “**APRENDIZAGEM EM ESTATÍSTICA NUMA PERSPECTIVA TRANSDISCIPLINAR: UMA POSSIBILIDADE?**”. Esta tem por objetivo: identificar quais as contribuições de uma sequência de ensino (conjunto de situações/questões elaboradas e dispostas de maneira que sejam abordados conceitos previamente selecionados para serem trabalhados) baseada na perspectiva transdisciplinar (serão abordados alguns pontos da transdisciplinaridade com por exemplo o trabalho com a consciência ambiental e planetária, o respeito ao próximo e a natureza, uma consciência local e global) para a aprendizagem de estudantes do 9º ano no que tange as medidas de tendência central. Essa intervenção de ensino (aula desenvolvida pelo pesquisador) terá duração de 8 aulas. Todas essas atividades acontecerão dentro do horário normal de aula e contará com a presença do professor regente. Desta forma, convidamos o (a) senhor(a) a participar dessa pesquisa que possuirá três etapas, sendo elas: a elaboração da sequência de ensino (Pesquisador); a intervenção de ensino, ou seja a aplicação da sequência de ensino (Pesquisador, como a presença do professor regente em sala) e por fim, a terceira etapa será uma entrevista com os sujeitos da pesquisa. A entrevista será individual e trata-se de uma entrevista semi-estruturada em que o professor falará, basicamente, de seus dados pessoais, acadêmicos e profissionais. Para uma melhor compreensão dos argumentos utilizados pelo professor a entrevista possuirá três etapas, a saber: 1) a entrevista será gravada em áudio, para isso utilizaremos um gravador portátil; 2) a entrevista gravada será transcrita, esta etapa será realizada por mim pesquisador 3) o texto resultado da sua entrevista será disponibilizado para que o (a) senhor(a) autorize o uso. A entrevista concedida pelo(a) senhor(a) será analisado como dados da pesquisa. Informamos que não haverá qualquer custo para nenhum dos(as) envolvidos (a) na pesquisa, tampouco remuneração, mas caso venha a ocorrer algum custo por conta da pesquisa, esses serão ressarcidos. O pesquisado tem direito à indenização, em caso de danos decorrentes da pesquisa. Quanto aos riscos que o(a) senhor(a) poderá sentir seriam: (i) o desconforto pela presença do pesquisador em sua sala de aula; e (ii) o constrangimento no momento da entrevista, que será reduzido pelo anonimato das repostas. Informamos ao senhor(a) que manteremos em total sigilo todos os dados confidenciais de sua identificação e ressaltamos que o(a) senhor(a) terá plena liberdade para, se desejar, restringir a utilização e/ou divulgação de sua entrevista. Em relação aos benefícios, ao participar dessa pesquisa, o(a) senhor(a) poderá aprimorar seus conhecimentos matemáticos, em especial os conceitos de média, moda e mediana, sendo que esse conteúdo permeia os anos finais do ensino fundamental, o que indica que o(a) senhor(a) poderá utiliza-lo em outras turmas do 9º ano onde a pesquisa não será desenvolvida. Desse modo, a pesquisa irá contribuir para a sua formação e também para a sua prática pedagógica. O arquivamento do material produzido na realização dessa pesquisa (áudio) será de responsabilidade do pesquisador que o fará em local apropriado na instituição de ensino a qual está vinculado, com garantia de cumprimento dos acordos estabelecidos entre pesquisador e professor (a) (via TCLE) e serão destruídos após 5 anos. Ressaltamos que o (a) senhor (a) a qualquer momento poderá desistir de participar desta pesquisa sem que tal decisão cause quaisquer prejuízos a sua formação acadêmica, pessoal ou profissional, informamos ainda que suas informações confidenciais serão mantidas em total sigilo. Caso queira desistir dessa pesquisa, todos os seus dados serão descartados e este documento (TCLE) com sua assinatura será devolvido. Para pedir informações, maiores esclarecimentos ou tirar qualquer dúvida relativa a essa pesquisa, o (a) senhor(a) poderá entrar em contato comigo pesquisador, Jean Paixão Oliveira (cel:(75) 99188-3888) ou com a Profa. Dra. Eurivalda R. dos S. Santana (cel: (73) 99120-7277). Saliento que este documento tem duas vias (uma que será entregue ao (a) senhor (a) e a outra que ficará comigo pesquisador, ambas devidamente assinadas).

Jean Paixão Oliveira
Matrícula: 201610180

EURIVALDA RIBEIRO DOS SANTOS SANTANA
Professora Orientadora de Jean Paixão Oliveira

Eu, _____, aceito participar da pesquisa “**APRENDIZAGEM EM ESTATÍSTICA NUMA PERSPECTIVA TRANSDISCIPLINAR: UMA POSSIBILIDADE?**”. E assino este termo de consentimento, pois estou ciente do objetivo da pesquisa, das etapas que serão realizadas e de que forma vou participar. Recebi uma cópia desse termo de consentimento livre e esclarecido e a mim foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, assim como posso desistir de participar desta pesquisa sem que tal decisão cause quaisquer prejuízos para a minha formação acadêmica, pessoal ou profissional e que as informações confidenciais serão mantidas em sigilo.

_____, ____ de _____ de 2017

Assinatura do(a) Professor(a)