



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA
AFRO-BRASILEIRA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – (PROPPG)
MESTRADO ACADÊMICO EM SOCIOBIODIVERSIDADE E TECNOLOGIAS
SUSTENTÁVEIS (MASTS)**

VANESCA ALMEIDA DE OLIVEIRA

**A SUSTENTABILIDADE NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO
EM UMA ESCOLA DE ENSINO MÉDIO EM TEMPO INTEGRAL LOCALIZADA
EM ACARAPE/CE**

REDENÇÃO

2020

VANESCA ALMEIDA DE OLIVEIRA

A SUSTENTABILIDADE NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO EM
UMA ESCOLA DE ENSINO MÉDIO EM TEMPO INTEGRAL LOCALIZADA EM
ACARAPE/CE

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis como requisito para a obtenção do título de Mestre em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis, na Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, UNILAB – Campus das Auroras.

Linha de pesquisa: Sociobiodiversidade e Sustentabilidade.

Orientador: Prof. Dr. Juan Carlos Alvarado Alcócer
Coorientadora: Prof^a. Dra. Livia Paulia Dias Ribeiro

REDENÇÃO

2020

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Sistema de Bibliotecas da UNILAB
Catalogação de Publicação na Fonte.

Oliveira, Vanesca Almeida de.

048s

A sustentabilidade no ensino da matemática: um estudo de caso em uma escola de ensino médio em tempo integral localizada em Acarape/CE / Vanesca Almeida de Oliveira. - Redenção, 2020.
103f: il.

Dissertação - Curso de Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis, Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2020.

Orientador: Juan Carlos Alvarado Alcócer.

Coorientador: Livia Paulia Dias Ribeiro.

1. Matemática. 2. Sustentabilidade. 3. Prática de ensino. 4. Ensino Médio. I. Título

CE/UF/BSCA

CDD 363.7

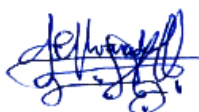
VANESCA ALMEIDA DE OLIVEIRA

A SUSTENTABILIDADE NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO EM
UMA ESCOLA DE ENSINO MÉDIO EM TEMPO INTEGRAL LOCALIZADA EM
ACARAPE/CE

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis como requisito para a obtenção do título de Mestre em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis, na Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, UNILAB – Campus das Auroras.

Aprovada em: 28/10/2020

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Juan Carlos Alvarado Alcócer (Orientador)
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)



Prof.^a. Dr.^a. Livia Paulia Dias Ribeiro (Coorientadora)
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)



Prof. Dr. Elcimar Simão Martins
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)



Prof.^a. Dr.^a. Elisangela André da Silva Costa
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)



Prof. Dr. Francisco José Alves De Aquino
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

Dedico este trabalho aos meus pais, Rosenira e Valdir, pelo carinho, valores ensinados e apoio incondicional.

AGRADECIMENTOS

A Deus por mais essa conquista em minha vida.

À minha família que sempre acreditou e apoiou minhas decisões, entre as quais a de cursar o Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis (MASTS), sou grata a meu pai Valdir Pinto de Oliveira, a minha mãe Maria Rosenira Souza Almeida ambos que sempre se esforçaram para oferecer a mim e meus irmãos uma educação melhor do que a que tiveram. Às minhas irmãs Vilma e Valdilânia e ao meu irmão Keven Lucas pelas vivências e ensinamentos. Ao meu noivo, Pedro Henrique Ferreira de Oliveira, que me incentiva e me faz acreditar que eu posso ir além do que eu mesmo imaginaria ou imagino ir, grata pela sua positividade, companheirismo e força.

Aos professores do MASTS, pois contribuíram para a minha formação acadêmica, em especial evidencio aqueles que lecionaram disciplinas que cursei, os professores: Dr. Elcimar Martins, Dr. Jonh Felix, Dra. Olienaiide Pinto, entre outros. Destaco entre esses professores, o professor Dr. Elcimar Simão Martins, por ser minha principal referência enquanto docente.

Ao meu orientador Dr. Juan Carlos Alvarado Alcócer e a minha coorientadora professora Dra. Livia Paulia Dias Ribeiro que me auxiliaram no decorrer deste trabalho e me deram autonomia como pesquisadora.

Aos meus colegas de turma, ficamos apenas um semestre juntos antes de todos seguirem para o desenvolvimento de seus respectivos projetos, mas durante esse tempo trocamos muitas ideias. Não poderia esquecer de Luana Mateus colega de mestrado de uma entrada anterior a minha, que me ajudou durante o processo seletivo para que pudesse adentrar no mestrado.

À banca de avaliadores, professores: Dra Livia Paulia Dias Ribeiro, Dr. Juan Carlos Alvarado Alcócer, Dr. Elcimar Simão Martins, Dra. Elisangela André da Silva Costa e Dr. Francisco José Alves De Aquino por aceitarem fazer parte desse momento junto a mim, contribuindo na perspectiva da sustentabilidade no Ensino de Matemática e melhoria deste trabalho.

À escola e seu respectivo núcleo gestor que me acolheram e permitiram a realização da pesquisa.

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pela concessão de bolsa de estudo como apoio financeiro.

Enfim, a todos que contribuíram direta ou indiretamente na minha formação acadêmica, profissional e pessoal deixo aqui minha gratidão.

*“Cientistas e professores moram no espaço do
conhecimento – O que é muito bom e
necessário: para se plantar uma árvore e fazer
um balanço é preciso conhecimento.*

*Mas o conhecimento, sozinho, não faz
ninguém ‘desejar’ plantar uma árvore e fazer
um balanço.*

*O que nos falta não é conhecimento,
é amor.*

*Se não amarmos a Natureza, não existe a
menor possibilidade de que ela venha a ser
preservada.*

*Mundos a serem criados, antes de existirem
como realidade, existem como fantasia de
amor.*

*Assim é o educador –
uma bola de sementes-palavras
onde se encontra o sonho
que ele deseja plantar”.*

(Rubem Alves)

RESUMO

A Matemática embora seja um componente curricular extremamente importante, possuindo uma carga horária diferenciada comparada às demais, é muitas vezes apresentada de maneira distante da realidade dos estudantes. Em meio a esse cenário reside o professor, responsável por promover um Ensino de Matemática que permita a conexão dos conteúdos teóricos com a realidade e necessidades dos estudantes. Concretizar isto não é uma tarefa fácil e requer bastante esforço por parte do docente que, por algumas vezes e motivos, se fecha a diversas perspectivas que facilitariam e atenderiam as necessidades da sociedade contemporânea, entre essas, a de ser sustentável. A sustentabilidade é certamente uma temática que precisa ser trabalhada dentro dos conteúdos da Matemática, fazendo com que o currículo deva ser estruturado de maneira a viabilizar que isso ocorra. Desse modo, esta pesquisa de abordagem qualitativa definida através de um estudo de caso, objetiva compreender os elementos que permeiam as práticas pedagógicas em sala de aula do professor de Matemática do Ensino Médio voltadas para uma consciência sustentável. Os sujeitos da pesquisa foram professores de Matemática em uma Escola de Ensino Médio em Tempo Integral, localizada no município de Acarape, no interior do Ceará. Para a coleta de dados foram utilizadas: i) entrevistas semiestruturadas; ii) observações diretas em sala de aula; iii) análise do plano curricular e do livro didático (nos conteúdos que foram utilizados durante as observações). Os resultados do estudo apontam que 64,7% das competências e habilidades presentes no plano curricular permitem que sejam trabalhadas as questões ambientais, no entanto os livros didáticos de Matemática utilizados pelos docentes não possibilitam trabalhar as questões ambientais e/ou sustentáveis. Os docentes lecionavam aulas repletas de tradicionalismo e se aproximam da temática ambiental/sustentável através de exercícios contextualizados, mas se distanciam por não discutirem a temática. Foi observado que os docentes, em sua maioria, têm conhecimento sobre o termo interdisciplinaridade e sustentabilidade, mas não sabem dar significância aos termos em suas práticas pedagógicas. Por fim, a temática sustentável não se fez presente nas aulas de Matemática, por diversas razões, que estão atreladas principalmente à dificuldade dos docentes de refletirem sobre o desenvolvimento de aulas que envolvam diversas questões e temáticas sem deixar de lado o conteúdo específico da disciplina.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Sustentabilidade; Prática Docente; Ensino Médio.

ABSTRACT

Mathematics, although an extremely important curricular component, with a different workload compared to the others, is often presented in a way that is far from the students' reality, as something far from their reality. In the midst of this scenario resides the teacher, responsible for promoting a Teaching of Mathematics that allows the connection of theoretical contents with the reality and needs of students. Achieving this is not an easy task and requires a lot of effort on the part of the teacher, who, for some reasons and reasons, closes himself to various perspectives that would facilitate and meet the needs of contemporary society, among them, that of being sustainable. Sustainability is certainly a theme that needs to be worked on within the contents of Mathematics, making the curriculum must be structured in a way to make this possible. In this way, this research with a qualitative approach defined through a case, study aims to understand the elements that permeate the pedagogical practices in the classroom of the high school mathematics teacher focused on a sustainable awareness. The research subjects were Mathematics teachers at a full-time high school, located in the municipality of Acarape, in the interior of Ceará. For data collection were used: i) semi-structured interviews; ii) direct observations in the classroom; iii) analysis of the curriculum and textbook (in the contents that were used during the observations). The results of the study show that 64.7% of the competencies and skills present in the curriculum allow environmental issues to be worked on, however the Mathematics textbooks used by teachers do not make it possible to work on environmental and/or sustainable issues. Teachers taught classes full of traditionalism and approach the environmental/sustainable theme through contextualized exercises, but distance themselves by not discussing the theme. It was observed that the teachers, for the most part, have knowledge about the term interdisciplinarity and sustainability, but do not know how to give meaning to the terms in their pedagogical practices. Finally, the sustainable theme is not present in Mathematics classes, for several reasons, which are mainly linked to the difficulty of teachers to reflect on the development of classes that involve several issues and themes without leaving aside the specific content of the discipline.

Keywords: Mathematics Teaching; Sustainability; Teaching Practice; High School.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Análise do tratamento dado aos componentes de Matemática e Português no Ensino Médio pelas avaliações externas.....	24
QUADRO 2 – Processos que envolvem a Transposição Didática.....	31
QUADRO 3 – Tendências Pedagógicas.....	33
QUADRO 4 – Características da Tendência Liberal Renovada Progressista e da Tendência Progressista Libertadora	33
QUADRO 5 – Escolas Estaduais no Maciço de Baturité.....	43
QUADRO 6 – Quantitativo de alunos matriculados e de docentes.....	44
QUADRO 7 – Dados da EEMTI investigada.....	46
QUADRO 8 – Projetos e programas desenvolvidos na EEMTI estudada.....	48
QUADRO 9 – Perfil dos professores de Matemática da EEMTI estudada.....	57
QUADRO 10 – Livro didático/análise dos capítulos trabalhados pelos docentes.....	65

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Definição de transposição didática	30
FIGURA 2 – Mapa do Maciço de Baturité	42
FIGURA 3 – Fachada da EEMTI estudada.....	46
FIGURA 4 – Fluxograma da equipe pedagógica e de gestão	48
FIGURA 5 – Município de Acarape e suas características	55
FIGURA 6 – Organização dos conteúdos	61
FIGURA 7 – Jogo aplicado pela PM1	74
FIGURA 8 – Estudantes na aplicação do jogo	74
FIGURA 9 – Atividade impressa da PM1	75

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA	Área de Proteção Ambiental
BHU	Bacharelado em Humanidades
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CE	Ceará
CEJA	Centro de Educação de Jovens e Adultos
CREDE	Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação
DCN's	Diretrizes Curriculares da Educação Nacional
DCRC	Documento Curricular Referencial do Estado do Ceará
EAD	Educação à Distância
EEEP	Escola Estadual de Educação Profissional
EEMTI	Escola de Ensino Médio em Tempo Integral
E.F.I	Ensino Fundamental anos iniciais
E.F.F	Ensino Fundamental anos finais
EJA	Educação de Jovens e Adultos
E.M.	Ensino Médio
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FAESDO	Faculdade Escola Sobral de Oliveira
FAK	Faculdade Kurios
FMB	Faculdade do Maciço de Baturité
FUNCAP	Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICEN	Instituto de Ciências Exatas e da Natureza
IFCE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MASTS	Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis

MEC	Ministério da Educação
NTTPS	Núcleo de Trabalho, Pesquisa e Práticas Sociais
ONU	Organização das Nações Unidas
PCA	Professor Coordenador de Área
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIB	Produto Interno Bruto
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PNLD	Programa Nacional do Livro e do Material Didático
PPDT	Projeto Diretor de Turma
PPP	Projeto Político Pedagógico
PRODOCÊNCIA	Programa de Consolidação das Licenciaturas
PROFMAT	Mestrado Profissional em Matemática
PRP	Programa Residência Pedagógica
SAEB	Sistema Brasileiro de Avaliação da Educação Básica
SEDUC	Secretaria da Educação do Ceará
SEFOR	Superintendência das Escolas Estaduais de Fortaleza
SEPLAG	Secretaria do Planejamento e Gestão do Estado do Ceará
SPAECE	Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UECE	Universidade Estadual do Ceará
UNILAB	Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro- Brasileira
URCA	Universidade Regional do Cariri
UVA	Universidade Estadual Vale do Acaraú

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	MATEMÁTICA E SUSTENTABILIDADE.....	21
2.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA.....	21
2.1.1	Transposição Didática.....	29
2.1.2	Etnomatemática.....	32
2.2	SUSTENTABILIDADE NA MATEMÁTICA: UM OLHAR A PARTIR DA INTERDISCIPLINARIDADE.....	36
3	O MACIÇO DE BATURITÉ E O ENSINO EM TEMPO INTEGRAL.....	41
3.1	MACIÇO DE BATURITÉ.....	41
4	A SUSTENTABILIDADE NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO EM UMA ESCOLA DE ENSINO MÉDIO EM TEMPO INTEGRAL LOCALIZADA EM ACARAPE/CE.....	51
4.1	CAMINHO METODOLÓGICO.....	51
4.2	PESQUISA EM CAMPO	54
4.3	O PERFIL DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA.....	56
4.4	SUSTENTABILIDADE NO ENSINO DA MATEMÁTICA: ANÁLISE DOCUMENTAL DO PLANO CURRICULAR E LIVROS DIDÁTICOS UTILIZADOS NA ESCOLA.....	58
4.4.1	Plano curricular.....	58
4.4.2	Livro didático	60
4.4.2.1	Análise geral dos livros didáticos	61
4.4.2.2	Análise do livro didático com foco na sociobiodiversidade e sustentabilidade.....	64
4.5	SUSTENTABILIDADE NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UM OLHAR A PARTIR DAS OBSERVAÇÕES DAS PRÁTICAS E DAS PERCEPÇÕES DOS DOCENTES	66
4.5.1	O que as observações revelaram.....	66
4.5.2	Sustentabilidade no Ensino de Matemática: o entrelace das entrevistas e das observações.....	70
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	80
	REFERÊNCIAS	83
	APÊNDICE.....	91
	APÊNDICE A – ROTEIRO DAS ENTREVISTAS.....	92
	ANEXOS.....	93
	ANEXO A – CONTEÚDOS/CAPÍTULOS E COMPETÊNCIAS E HABILIDADES QUE PODEM CONTEMPLAR SUSTENTABILIDADE	94

ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	96
ANEXO C – ROTEIRO DE ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO.....	98
ANEXO D – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	99
ANEXO E – EXERCÍCIOS RETIRADOS DOS LIVROS DIDÁTICOS ANALISADOS	103

1 INTRODUÇÃO

*A Matemática é a única linguagem que temos em comum
com a natureza.*
Stephen Hawking

A Matemática embora muitas vezes seja, apresentada como algo abstrato e desconexo da realidade e dos cenários da vida dos estudantes, está longe disso, pois em situações simples do cotidiano a Matemática se torna uma ferramenta presente e indispensável como apontado por Hawking. Entretanto, fazer essa conexão dos conteúdos com a realidade não é uma tarefa fácil e requer bastante esforço por parte do professor apresentar uma aula contextualizada com o cenário atual da sociedade e em particular da vida dos estudantes. Compreender a relação da Matemática com temas norteadores do cotidiano é certamente um dos maiores desafios para aqueles que exercem a docência e é a partir deles que os conteúdos ‘nus’ podem ser tomados de sentido pelos estudantes.

Assim, compreender tópicos fundamentais de sustentabilidade e suas relações inatas à Matemática, além de como tudo isso se concretiza na prática docente se constituiu como elemento importante desta pesquisa que tem como objeto de estudo: “A SUSTENTABILIDADE NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO EM UMA ESCOLA DE ENSINO MÉDIO EM TEMPO INTEGRAL LOCALIZADA EM ACARAPE/CE”, com o qual buscamos compreender elementos que permeiam as práticas pedagógicas em sala de aula do professor de Matemática do Ensino Médio voltadas para uma consciência sustentável.

A pesquisa contou com professores de Matemática através de uma visão interdisciplinar sobre sociobiodiversidade e sustentabilidade. Essa temática foi escolhida devido às inúmeras dificuldades de se trabalhar, em especial no Ensino Médio, tópicos de Matemática, que são vistos de forma distante do dia a dia (LARA, 2011).

Inquietações centradas sobre a formação de professores e suas metodologias de ensino para a disciplina de Matemática no Ensino Médio nasceram das várias experiências oriundas da Graduação em Ciências da Natureza e Matemática, com habilitação em Matemática, no contexto de licenciatura, nas várias disciplinas de Estágio Supervisionado, de Didática e de Práticas Educativas, tomando sempre como ponto de partida os aspectos teóricos e as realidades encontradas nas escolas da região do Maciço de Baturité. Tais inquietações resultaram em meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) que teve como foco a formação de professores de Matemática. Durante a pesquisa desenvolvida acerca deste, percebi a necessidade de se

trabalhar uma Matemática mais voltada para a Interdisciplinaridade, para a contextualização dos conteúdos; e porque não através da sustentabilidade? Considerando a importância da mesma para a atualidade em um contexto global e mesmo regional em vista do crescimento do Maciço de Baturité e em decorrência da própria Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab).

É importante destacar o caráter interdisciplinar que é identidade do curso de licenciatura em Ciências da Natureza e Matemática, o primeiro curso do Instituto de Ciências Exatas e da Natureza (ICEN) e que a posteriori se desmembrou nas quatro licenciaturas, Licenciatura em Ciências Biológicas, Licenciatura em Matemática, Licenciatura em Física e Licenciatura em Química. Por ser um curso interdisciplinar, a licenciatura em Ciências da Natureza e Matemática me possibilitou uma formação comprometida com a interdisciplinaridade, o espírito científico e autônomo, o diálogo intercultural e a contextualização de maneira ampla, além disso vivenciei a integração internacional da própria Unilab, que nos convida a pensar não só os conteúdos a serem ensinados, mas os contextos em que seriam efetivadas as práticas.

A pesquisa foi importante para a minha formação enquanto professora de Matemática, uma vez que dialoga com o Ensino da Matemática na perspectiva de estar vinculado a uma maior contextualização dos conteúdos. Paralelamente permite a reflexão não só da inserção da sustentabilidade no ensino da Matemática, mas também a inclusão de diferentes temáticas levando em consideração as inúmeras dificuldades que rodeiam o cenário educacional, principalmente de Acarape e que influenciam no trabalho do professor, fazendo com que se afaste de qualquer temática que não seja vinculada diretamente o conteúdo de sua disciplina.

A pesquisa é relevante para o MASTS pois, a partir de então, será possível ampliar as questões interdisciplinares no que se refere a sustentabilidade para a Matemática, uma das disciplinas mais abordadas com tradicionalismo no contexto do Ensino Médio. Evidenciamos que a educação é a base para o desenvolvimento de uma sociedade e os professores são indispensáveis para que essa base se desenvolva, de tal forma que quanto mais qualificados sejam os professores, melhores serão os resultados dentro da sociedade. Desse modo, os professores estarem preparados para abordar em sala de aula questões ambientais e sustentáveis é crucial, diante do papel que desempenham na mesma, que está atrelada a formação dos sujeitos para a cidadania e respeito ao meio ambiente, assim a importância desse trabalho para a sociedade está vinculada ao fato de trazer reflexões que contribuam para formação do professor enquanto sujeito formador da mesma, contribuindo diretamente para a academia, vislumbrando novas perspectivas de contextualização para a Matemática.

Pesquisamos acerca da temática deste estudo na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) gerenciado pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), na plataforma inserimos inicialmente a palavra-chave “Ensino de Matemática”, na qual apareceram 9958 trabalhos, quando acrescentamos o termo “sustentabilidade” os trabalhos reduziram-se a 217, acrescentando a palavra “Ensino Médio” verificamos a existência de 55 trabalhos e por fim quando acrescentado o termo “prática docente” obtivemos um total de 6 (seis) trabalhos, todos dos últimos 5(cinco) anos. Averiguando esses seis trabalhos, especificamente seus resumos, verificamos que nenhum possui relação direta com a temática desse estudo, evidenciando sua potencial relevância.

O presente estudo está inserido na linha de pesquisa “Sociobiodiversidade e Sustentabilidade” do MASTS, uma vez que buscamos compreender as práticas adotadas por professores visando a sustentabilidade. Até o momento, foram defendidas no MASTS um total de 54 dissertações, sendo 8 (oito) relacionadas a educação em seus diferentes níveis e modalidades (Educação Indígena, Educação de Jovens e Adultos, Educação Básica), 7 (sete) dessas, trazem educação e/ou ensino e sustentabilidade, todavia nenhuma das dissertações trabalha sustentabilidade e Ensino de Matemática o que mostra o ineditismo do estudo para o programa. Dos 7 (sete) estudos do programa que tratam de sustentabilidade e educação apenas um se aproxima um pouco do que foi aqui estudado, trata-se da dissertação de Pereira (2018), em que a autora estudou sobre a sustentabilidade no ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental em duas escolas situadas respectivamente nas cidades de Redenção e Acarape.

A priori, foi feita uma detalhada revisão de literatura sobre a abordagem de tópicos de sustentabilidade em aulas de Matemática para situar, modelar, contextualizar e dialogar com os objetivos expressos ao longo deste texto, assim temos uma fundamentação teórica centrada em diferentes autores, tais como: D’ambrosio (2011, 2012, 2019) e Fiorentini (2005) com suas concepções sobre a Educação e Ensino de Matemática, Pimenta e Lima (2017) e suas concepções sobre prática docente, Libâneo (2006, 2013a, 2013b) com elementos importantes na prática docente como didática, dentre outros.

Iniciativas para ampliar a formação e possibilitar a qualificação docente nas mais diversas áreas do conhecimento são cada vez mais encorajadas no Brasil, em destaque temos a Universidade Aberta do Brasil (UAB), no contexto nacional e a Fundação Demócrito Rocha, no âmbito do estado do Ceará, que desenvolvem, gerenciam e socializam cursos com a modalidade de educação à distância (EAD) de modo sistemático abordando vários temas relevantes para o exercício da profissão docente, como geração da paz, gestão escolar,

responsabilidade social e sustentabilidade, secretaria escolar, cidadania participativa, além de cursos voltados para as disciplinas das Ciências Exatas e da Natureza. Neste contexto, torna-se pertinente analisar como ocorre o Ensino de Matemática, visto que a Matemática está presente em vários cenários do cotidiano, seja nos esportes, movimentos bancários e até mesmo em contextos culinários, entre outros. Além disso, sua contextualização se apresenta como um dos maiores desafios presentes em sala de aula, uma vez que mostrar a ligação entre os conceitos abstratos e a realidade não é uma tarefa fácil.

Desse modo, procurei resposta a seguinte questão: *Quais os elementos permeiam as práticas pedagógicas em sala de aula do professor de Matemática do Ensino Médio em Tempo Integral voltadas para uma consciência sustentável?*

Desta grande pergunta, decorreram as seguintes indagações: Quais as práticas desenvolvidas pelos professores em sala de aula? Quais são os eixos teóricos e práticos desenvolvidas por esses professores para trabalhar questões de sociobiodiversidade e sustentabilidade nos conteúdos matemáticos? Que dificuldades e potencialidades envolvem a abordagem transdisciplinar da Matemática sob aspectos de sociobiodiversidade e sustentabilidade?

Essas indagações, muitas vezes, têm como base as dificuldades trazidas da formação inicial do docente, onde aspectos teóricos dos conteúdos, são por algumas vezes, tratados de forma hermética, desassociada com os possíveis ambientes pelos quais o conhecimento matemático perpassa, isso ocorre por diferentes razões dentre as quais, a maneira como está estruturado o currículo tanto da formação inicial dos professores como na escola, tendo em vista que é a partir das concepções que norteiam o projeto pedagógico da escola que se abrem as possibilidades de construção de abordagens transdisciplinares.

O problema se agrava ainda mais quando os professores que lecionam a disciplina de Matemática não possuem formação inicial nesta área, situação predominantemente recorrente em municípios do interior, como é o caso das cidades de Redenção e de Acarape, localizadas a aproximadamente 72,4 km da capital cearense. Oliveira, Oliveira e Martins (2016) em seus estudos sobre ensino de Ciências e Matemática, apontam que os desafios dessas áreas são diversos, entre os quais a falta de professores qualificados nas escolas públicas, onde alguns professores lecionam disciplinas que não são a de sua formação.

O desenvolvimento desta investigação será guiado pelo seguinte objetivo geral: *Compreender os elementos que permeiam as práticas pedagógicas em sala de aula do professor de Matemática do Ensino Médio voltadas para uma consciência sustentável.*

Em decorrência do objetivo geral, foram delineados os objetivos específicos desta investigação: Identificar os elementos teóricos e metodológicos presentes nas práticas de ensino dos professores de Matemática; Discutir o movimento dialético de aproximações e distanciamentos das práticas pedagógicas desenvolvidas pelos professores de Matemática em relação às temáticas sociobiodiversidade e sustentabilidade; Analisar as dificuldades e potencialidades que envolvem a abordagem transdisciplinar da Matemática sob aspectos de sociobiodiversidade e sustentabilidade.

O cenário da pesquisa é constituído por uma escola de Ensino Médio em Tempo Integral localizada na cidade de Acarape. Tal escolha pela escola se deu por estar próxima a três *campi* da Unilab, instituição na qual a pesquisadora é graduada no curso de licenciatura na vertente das Ciências da Natureza e Matemática, com habilitação de Matemática. Para além disso, tal motivação se encontra pelo fato da Universidade possuir o MASTS que envolve estudos sobre questões sustentáveis. Já a escolha pelo ensino médio em tempo integral se deu pelo fato da carga horária, pois em teoria, maior tempo na escola permitiria mais tempo para trabalhar as questões ambientais. Os sujeitos da pesquisa foram profissionais da educação que atuam na disciplina de Matemática ao longo do Ensino Médio na escola estudada.

Essa pesquisa se sustenta pelo viés da investigação qualitativa, compreendida como estudo de caso. Utilizamos como estratégia de aproximação com a realidade as técnicas de observação direta (em sala de aula), análise documental, e entrevistas semiestruturadas com os docentes de Matemática. As construções metodológicas foram fundamentadas com as ideias de Bandeira (2018), Yin (2015), Gil (2010) e Marconi e Lakatos (2011).

Durante o desenvolvimento do estudo foi apresentada a proposta da pesquisa aos professores, posteriormente algumas aulas de cada docente foram observadas e foi recolhido o plano curricular anual, Projeto Político Pedagógico (PPP)¹ da escola e livro didático (material que era utilizado de forma unanime pelos docentes), foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os professores, afim de conhecer detalhes sobre suas formações, suas experiências e vivências da temática de sociobiodiversidade e sustentabilidade. Além disso, buscamos visualizar as principais dificuldades e potencialidades de se trabalhar com a temática.

Quanto a análise dos dados, após feita a coleta, os dados foram apreciados e categorizados de acordo com os eixos e premissas da pesquisa. Ao final, procedemos com uma análise detalhada respaldada por uma interpretação crítica, o que encerrou a pesquisa.

¹ Documento produzido por todas as escolas, apresenta a proposta educacional de cada instituição de ensino.

Com a efetivação do presente estudo, esperamos que tenha sido despertado o olhar dos professores para possibilidades de inserção em sala de aula de tópicos fundamentais de sustentabilidade, enfatizando assim o caráter interdisciplinar e de contextualização muitas vezes não visto, quando se trata da Matemática, disciplina que está além da abstração de teoremas, axiomas, corolários. Dentre as possíveis contribuições da pesquisa, está o alerta feito aos professores para refletirem que a Matemática está presente em todo lugar e que um eixo transdisciplinar voltado para questões de sustentabilidade é possível.

A pesquisa está estruturada em quatro capítulos além da introdução. O capítulo 2 intitulado “Matemática e Sustentabilidade”, apresenta uma contextualização sobre o ensino da Matemática, abordando a Transposição didática, a Etnomatemática e também a sustentabilidade na Matemática através do viés da Interdisciplinaridade, tal capítulo traz o referencial teórico centrado em teóricos renomados do Ensino de Matemática como D’Ambrosio e Fiorentini. O capítulo 3 intitulado “O Maciço de Baturité e o Ensino em Tempo Integral”, apresenta o contexto em que a pesquisa foi desenvolvida, destacando o Maciço de Baturité e seu cenário educacional, apresentando assim a política da Escola de Ensino Médio em Tempo Integral (EEMTI), em particular da EEMTI foco do nosso estudo e por fim as oportunidades que os estudantes tem no que se refere ao Ensino Superior dentro do Maciço de Baturité. O capítulo 4 intitulado “A Sustentabilidade no Ensino da Matemática: Um Estudo de Caso em uma Escola de Ensino Médio em Tempo Integral Localizada em Acarape/CE”, se detêm a descrição das escolhas metodológicas, do perfil dos sujeitos e da análise dos resultados. Por fim, é apresentada o quinto capítulo, “Considerações Finais”, onde é feito um apanhado do que foi desenvolvido e documentado neste escrito.

2 MATEMÁTICA E SUSTENTABILIDADE

Uma civilização que iniciou e prosperou usando a Matemática, Astronomia, aprendeu com a Terra, a natureza, usou a agricultura e a pecuária está à beira de uma destruição eminente e pré-datada, onde não se olha mais para a Matemática e Astronomia como antes; onde o próprio lar onde pisamos foi esquecido.

Felipe Sérvulo

Este capítulo apresenta uma revisão de literatura com discussões acerca do Ensino de Matemática, adentrando na formação de professores, metodologias de ensino, explanando a necessidade de um Ensino de Matemática diferenciado capaz de atender as necessidades que hoje tem a sociedade, sobretudo a de reduzir os impactos que causam ao meio ambiente e ao planeta, como dialogado por Felipe Sérvulo. Assim, o capítulo apresenta também as possibilidades de inserção da sustentabilidade nas aulas de Matemática, seja através da perspectiva da Transposição didática, da Etnomatemática ou mesmo da Interdisciplinaridade.

2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA

A educação é a base de toda sociedade moderna, pois é a partir dela que se torna possível o desenvolvimento social e melhores condições de vida para os sujeitos e não temos como falar de educação sem falar de um profissional chamado professor, este atua na educação escolar, uma das mais significativas em sociedade. Isto porque é na escola que passamos boa parte de nossa vida e para que esse momento do processo formativo seja prazeroso e repleto de significados, o professor faz toda a diferença, assim como sua formação (SAVIANI, 2016).

Qualificar os docentes com uma boa formação inicial (graduação) e um bom programa de formação continuada (pós-graduação) é necessário. Pois a formação de qualidade dos alunos relaciona-se com a formação de qualidade dos professores (LIBÂNEO, 2013a). Todavia, no que se refere ao Brasil, quando se valoriza a participação do professor em programas de formação continuada, o que torna mais relevante é o tempo que esses profissionais participaram desses programas e não o conteúdo aprendido/construído por eles (NUNES; OLIVEIRA, 2017). Desse modo, se tratado de formação docente ainda é preciso muito incentivo e ações, apesar de algumas iniciativas nos últimos anos terem sido feitas, principalmente na formação

inicial, como a criação do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID)², Programa Residência Pedagógica (PRP)³ e Prodocência⁴, entre outros.

A formação inicial é crucial para que se possa atuar na docência, nessa perspectiva a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), lei n. 9394/96 em seu art. 62 aponta a necessidade da formação superior para atuação na educação básica, conforme redação abaixo:

Art. 62. A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura plena, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos cinco primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade normal (BRASIL, 1996).

Assim como a formação inicial, a formação continuada também é importante ser destacada, pois traz maior significância a atuação docente. Aconselha-se que qualquer profissional não deva atuar da mesma forma por mais de quatro ou cinco anos (D'AMBROSIO, 2012). Claro que não é qualquer mudança, é uma mudança pautada na reflexão crítica sobre os limites da própria prática, levando em consideração a favor de quê e de quem o trabalho docente está sendo desenvolvido, não se tratando apenas de mudar por mudar.

É fato que todo profissional agrega novas metodologias no decorrer dos anos de atuação docente, e isso se torna possível através da formação continuada. No entanto, nem sempre o professor recebe apoio como deveria, as condições de trabalho em sua maioria não são favoráveis e falta algumas vezes, qualidade nos cursos e formações oferecidas, até na formação inicial isso acontece. De acordo com Nunes e Oliveira (2017), as diversas mudanças no que se trata de desenvolvimento tecnológico e as transformações na base econômica, não tem sido compreendido de maneira significativa por instituições que formam os docentes, na perspectiva de proporcionar uma formação inicial mais associada as transformações sociais.

A educação é uma prática social complexa que sofre interferência do contexto e da evolução científica e tecnológica, que proporcionam inovação ao ambiente escolar. No entanto, nem toda inovação rompe com a perspectiva bancária, sendo necessário estar atento não apenas ao como fazer, visto que

a inovação não se dá pela aparência de modernidade que determinada ação apresente, pelos recursos ultra avançados utilizados pelas instituições ou pelos educadores. A inovação [...] precisa estar ancorada em reflexões e fundamentos que permitam

² O Pibid é uma ação da Política Nacional de Formação de Professores do Ministério da Educação (MEC) que visa proporcionar aos discentes na primeira metade do curso de licenciatura uma aproximação prática com o cotidiano das escolas públicas de educação básica e com o contexto em que elas estão inseridas.

³ O Programa de Residência Pedagógica é uma das ações que integram a Política Nacional de Formação de Professores e tem por objetivo induzir o aperfeiçoamento da formação prática nos cursos de licenciatura.

⁴ O Programa de Consolidação das Licenciaturas é uma ação da Capes cuja finalidade é o fomento à inovação e à elevação da qualidade dos cursos de formação para o magistério da Educação Básica, na perspectiva de valorização da carreira docente.

vislumbrar a superação de determinada situação histórica não mais satisfatória, delineando novos horizontes formativos a partir de epistemologias (sic.) sustentadas na ética e na autonomia dos sujeitos (COSTA; LIMA; SOUSA, 2014, p.213).

Desse modo, são necessários mais investimentos na qualidade da formação inicial e da formação continuada, para que os educadores tenham uma visão mais ampla e possam refletir sobre sua área/profissão e tenham facilidade em relacionar a disciplina que lecionam a diferentes questões transdisciplinares importantes para o processo formativo dos educandos. Porém, o que observamos na atualidade é o retrocesso trazido à formação inicial de professores pela Resolução nº 2/2019 (BRASIL, 2019), que a reduz a uma perspectiva do praticismo e a distancia, mais ainda, do debate interdisciplinar e amplo nos quais se situa a sustentabilidade.

A LDB (1996) em seu art. 21 estabelece que a educação escolar é composta pela educação básica e pelo ensino superior, sendo a educação básica dividida em Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. No que se refere ao Ensino Médio, período educacional foco de nosso estudo, tem durabilidade de três anos. Este é um dos períodos mais importantes do processo educacional, pois além de ser a última etapa da educação básica é um período de transição, haja vista que os jovens saem do ambiente escolar para o ambiente acadêmico e/ou mundo do trabalho.

É também no Ensino Médio que se encontra a política da escola em tempo integral, visualizada não só pelo aumento na carga horária de permanência do aluno na escola, mas também a um maior aproveitamento do processo de ensino e aprendizagem, reduzindo assim os índices de evasão e reprovação escolar (LEITE; BARRETO, 2016).

Nos últimos anos a reformulação do currículo do Ensino Médio vem ganhando força com a instauração da Base Nacional Comum Curricular (BNCC)⁵ e da Lei nº 13.415/2017 que propõe a reforma do Ensino Médio. Com esta reforma, a Matemática junto com a Língua Portuguesa compõe a dupla de disciplinas obrigatórias que acompanham os estudantes em todo o seu processo de escolarização. Com essa premissa, podemos afirmar que os professores de Língua Portuguesa e Matemática, com ênfase aos professores de Matemática pelo teor abstrato da disciplina, deveriam ter uma formação mais abrangente, direcionada a formação cidadã e o conhecimento de diferentes recursos que possam possibilitar os estudantes uma melhor compreensão dos conteúdos, visualizando-os como mais presentes em suas vidas do que outrora poderiam imaginar.

A Língua Portuguesa e a Matemática serem as únicas disciplinas obrigatórias segundo a Lei nº 13.415/2017 é em parte justificável, visto que o domínio desses componentes

⁵ Documento normativo às instituições de ensino públicas e privadas, referência obrigatória para construção dos currículos escolares.

curriculares interfere na aquisição de saberes e no desenvolvimento de competências e habilidades, referentes a outros componentes curriculares (FERRETTI, 2018).

A Língua Portuguesa e a Matemática passaram a ter um tratamento diferenciado devido a implementação das avaliações em larga escala, como é o caso dos testes do Sistema Brasileiro de Avaliação da Educação Básica (SAEB⁶), que foi feito pela primeira vez na década de 1990 e constatou que os estudantes não dominavam habilidades essenciais em Língua Portuguesa e Matemática. O que levou o Ministério da Educação (MEC) a partir de então, promover ações que mudassem esse cenário. Assim, políticas diversas foram implementadas, passando pelas formulações de currículos até avaliações em larga escala (DCRC, 2020).

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM⁷), o Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE⁸) e o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) são exemplos de avaliações de larga escala, tais avaliações são similares no que se referem ao tratamento dado a Língua Portuguesa e a Matemática em suas matrizes de referência. Vejamos algumas das características de tais avaliações, conforme o Quadro 1.

Quadro 1 - Análise do tratamento dado a Matemática e o Português no Ensino Médio pelas avaliações externas

CARACTERÍSTICAS	SPAECE		ENEM		SAEB	
	P	M	P	M	P	M
É categorizado em quantas habilidades/competências?	23	48	26	30	21	35
Avalia a capacidade do aluno em extrair informações e interpretá-las?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Estimula a conexão entre os temas do componente curricular?	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não
Na descrição das habilidades/competências prezam por temas interdisciplinares?	Não	Não	Não	Não	Não	Não

Fonte: Adaptado de CAED/UFJF (2020), MEC (2020a), MEC (2020b).

No que se refere as avaliações externas, destaca-se que nem sempre se apresentam contextualizadas e se distanciam da interdisciplinaridade, de modo que:

A Matemática, assim como a língua materna, apresenta certo afastamento no tocante das avaliações de larga escala. Curiosamente, o senso comum e as avaliações parecem ser favoráveis ao ensino de fórmulas e teoremas em detrimento a aspectos mais sofisticados no que diz respeito ao Ensino de Matemática (OCAMPO; SANTOS, FOLMER, 2016, p.1017).

⁶ SAEB é um conjunto de avaliações externas em larga escala que permite o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) realizar um diagnóstico da educação básica brasileira.

⁷ O ENEM avalia a qualidade do ensino médio no país e por meio disto, serve para acesso ao ensino superior em universidades públicas brasileiras e algumas universidades estrangeiras.

⁸ SPAECE é uma avaliação externa em larga escala que avalia competências e habilidades de alunos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, em Língua Portuguesa e Matemática.

Assim, de nada adianta um currículo que fale sobre contextualização e interdisciplinaridade se na prática e quando se avalia, não leva tanto em consideração tais questões. Na atualidade, passamos por mais uma mudança curricular com a chegada da BNCC. Mas será que teremos efetivas mudanças nas práticas pedagógicas e no modo como os estudantes são avaliados? Possivelmente não, mas só é possível sabermos com decorrer dos anos, após a efetivação da mesma.

A BNCC surge como referência a nível nacional para nortear a formulação dos currículos, dos sistemas e das redes escolares dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios (BRASIL, 2017d). Anunciada como orientadora dos currículos, a BNCC acaba se constituindo como referência obrigatória para o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), as Matrizes de Referência das Avaliações de Larga Escala e até para a formação inicial de professores. Dessa forma, cabe refletirmos a liberdade que as escolas terão de decidir o que constará no seu currículo.

Ademais, era ilusão acreditar em um currículo obrigatório que atendesse todo o país e melhorasse a educação, pois tudo que há de mais moderno em educação traz um currículo que reflita aquilo que se deseja, que seja necessário e de acordo com o que é viável respeitando as características locais (D'AMBROSIO, 2012). Na perspectiva de substituir o modelo único de currículo do Ensino Médio por um modelo flexível e diversificado a Lei nº 13.415/2017 alterou a LDB, estabelecendo em seu art. 36, que

o currículo do ensino médio será composto pela Base Nacional Comum Curricular e por itinerários formativos, que deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino, a saber:

- I – linguagens e suas tecnologias;
- II – matemática e suas tecnologias;
- III – ciências da natureza e suas tecnologias;
- IV – ciências humanas e sociais aplicadas;
- V – formação técnica e profissional (BRASIL, 2017a).

Acerca de tais itinerários formativos é necessário que façamos algumas reflexões, principalmente no que diz respeito ao fato dos estudantes poderem optar: Será que não vão ter apenas que aceitar o itinerário imposto? Será que algumas áreas não ficarão mais excluídas como é o caso das ciências da natureza e suas tecnologias? E os professores lotados em escolas que optem por uma área diferente da que lecionam, como ficaram?

No que se refere ao currículo, o Documento Curricular Referencial do Estado do Ceará (DCRC), no âmbito da Matemática aponta que “o currículo deve [...] promover uma visão interdisciplinar e histórica de aplicações da Matemática, que deponha contra o lugar comum de

uma disciplina difícil, árida, estanque e sem qualquer utilidade óbvia” (DCRC, 2020, p. 554). Além disso, situa a Matemática como essencial à vanguarda econômica das sociedades, porém seu uso carece de habilidades para lidar com situações desafiadoras e soluções que, algumas vezes, possam precisar de novas metodologias, combinações criativas, intuições e deduções.

Assim, mesmo diante da significância que tem a Matemática hoje à sociedade, o domínio de tal componente curricular por parte dos estudantes é cercado por entraves que dificultam que isso aconteça. É nessa perspectiva, que Lara (2011) afirma que a Matemática só perderá a caracterização de “bicho-papão”, “lobo-mau”, quando os educadores centrarem esforços para que o ensino da Matemática permita

desenvolver o raciocínio lógico e não apenas a cópia ou repetição exaustiva de exercícios-padrão; estimular o pensamento independente e não apenas a capacidade mnemônica; desenvolver a criatividade e não apenas transmitir conhecimentos prontos e acabados; desenvolver a capacidade de manejar situações reais e resolver diferentes tipos de problemas e não continuar naquela mesmice que vivemos quando éramos alunos/as (LARA, 2011, p.19).

A Matemática muitas vezes é vista pelos estudantes como uma das disciplinas mais difíceis de aprender. Diferentes fatores podem corroborar para que isto ocorra, tais como: a prática docente, as metodologias presentes em sala de aula, os recursos e equipamentos que a escola possui, a forma como o currículo está estruturado e a formação do docente. Mas, mesmo diante de diversos desafios, é necessário que o professor busque maneiras de tornar o Ensino de Matemática mais atraente, através de ferramentas variadas, como os jogos didáticos.

A BNCC substituiu os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), este que até pouco tempo era referência do Ensino de Matemática apontava os jogos como ferramentas colaboradoras na formação de atitudes, como encarar desafios, ir na busca de soluções, desenvolvesse criticamente, criar estratégias e ser capaz de alterá-las quando os resultados não forem o esperado, atitudes cruciais para o aprendizado de Matemática (BRASIL, 1998), mas que a BNCC não descreve. Além disso, é crucial apontamos que nenhuma metodologia, recurso ou possibilidade é tão boa que deva ser aplicada com exclusividade, cada aula tem objetivos diferentes, então é necessário pensar em práticas diversas que possam ser aplicadas e sejam capazes de atender todos os estudantes.

Além disso, o Ensino de Matemática deve ser respaldado em questões transdisciplinares, pois se torna necessário oferecer um ensino matemático contextualizado. A contextualização do ensino tem como base a visão de fundamentar o processo de aprendizagem, permitindo assim, que os estudantes consigam ver sentido nos conceitos matemáticos (REIS;

NEHRING, 2017). Nessa perspectiva, é possível estabelecer um elo transdisciplinar da Matemática com questões de sustentabilidade, onde os conteúdos poderiam ser trabalhados de modo diferenciado, para além do tradicionalismo, permitindo que a transdisciplinaridade torne os estudantes sujeitos conscientes com relação ao outro, com relação a realidade social, natural, planetária e cósmica que está inserido (D'AMBROSIO, 2011).

Nos dias atuais, ainda é possível observar que a Matemática tem seu ensino estigmatizado, no qual os alunos visualizam a disciplina como imutável, completa e acabada, afinal se um mais um é dois, é dois e pronto, acabou, é uma ciência exata (LARA, 2011). Se o professor não colocar seus alunos para pensar em porque não pode ser outro resultado, certamente o aluno não verá muito sentido, porém vai aprender, o que é ruim nisso é que será de forma automática, e se fechando as possibilidades de soluções e consequentemente a descoberta e o avanço.

Entretanto, um ensino que versa por transdisciplinaridade reconhece que não podemos obter um conhecimento finalizado, ele deve estar sempre em evolução (D'AMBROSIO, 2011). Nesse sentido, pensar a Matemática como uma ciência aberta a novas descobertas faz ela assumir um posto entre os alunos de um conhecimento desejável e curioso de se aprender. Os PCN, apontam que é crucial o domínio dos conhecimentos matemáticos do professor para que possa atuar, mas também é necessário que possua uma compreensão da “Matemática como ciência que não trata de verdades infalíveis e imutáveis, mas como ciência dinâmica, sempre aberta à incorporação de novos conhecimentos” (BRASIL, 1998, p. 36).

Para uma melhor aprendizagem na disciplina de Matemática é preciso um olhar mais atento para com o aluno, pois cada criança tem seu tempo e uma maneira peculiar de se desenvolver, por isso o educador deve usar de metodologias diferenciadas para atender as dificuldades de cada estudante e para que isso ocorra o professor deve conhecer o aluno, o que ele traz de conhecimento, de vivências, onde e como vive.

A escola é reflexo da sociedade capitalista que temos no Brasil, Libâneo (2013a) afirma que ao mesmo tempo que o capitalismo traz benefícios também amplia a exclusão social. É fato que a maioria dos sujeitos deve e/ou busca ter um carro do ano, um celular que acabou de lançar, uma roupa de marca que esteja na moda, entre outros; e de acordo com isso, se dividem as classes sociais, nos que podem ter tudo e nos que não tem. Assim também é na escola, onde há alunos julgados como bons e como ruins dependendo da nota que tiram. Há uma dificuldade de enxergar o aluno como um ser único, com capacidades e talentos diferenciados, que não precisam ser padronizados, só precisam ser e ter a oportunidade de mostrá-los e cabe aos professores refletirem nessa perspectiva.

Apesar da produção capitalista ser vista, por algumas vezes, como promotora da divisão de classes sociais, Almeida e Damasceno (2015) destacam que é permanente a concepção de educação como investimento para alcance da ascensão social e se tratando de macroeconomia, um elemento impulsionador do desenvolvimento nos países emergentes.

O Brasil é um exemplo de país capitalista e emergente, onde é verificável que ações foram efetivadas nas últimas décadas na educação, mas nem sempre a mesma é visualizada como impulsionadora do desenvolvimento, isso pode ser compreendido pela influência do neoliberalismo na conjuntura educacional Brasileira que interfere negativamente na educação (ALMEIDA; DAMASCENO, 2015).

O neoliberalismo centraliza o controle pedagógico (no que se refere ao currículo, a avaliação do sistema e a formação de docentes) e descentraliza os meios de financiamento e de gestão do sistema (GENTILI, 2001). Ou seja, a maneira como está estruturada a educação carece em virtude do neoliberalismo de reflexões, pois essa forma de estruturação demonstra como afirma Gentili (2001) que os governos foram incapazes de garantir a democratização diante do acesso dos sujeitos às instituições educacionais e concomitante a isto, a eficácia produtiva que visa a caracterização das práticas pedagógicas. Isso porque como destacam Veiga e Viana (2012) as mudanças diante da globalização objetivou formar um novo tipo de trabalhador, porém nos dias atuais a escola pública não oferece ao aluno uma formação de qualidade que atenda as exigências do mundo globalizado.

Desse modo, garantir o acesso à educação é dever de um país que afirma ser democrático, assim é necessário garantir a qualidade dos serviços educacionais oferecidos aos cidadãos, o que nem sempre acontece, até mesmo na formação de professores, que passa ao longo dos anos por uma série de mudanças e exigências visando atender as necessidades da sociedade. Para Libâneo (2013a) nos últimos anos os avanços científicos, a globalização, os avanços tecnológicos e o processo de produção capitalista (e suas consequências na educação), corroboram para tais mudanças, o autor ainda salienta que

Por um lado, intensifica a busca de conhecimentos e propicia um nível de informação jamais visto, por outro, volumoso contingente da população é alijada desses mesmos conhecimentos pela má qualidade da oferta da escolarização. Em face desses problemas, faz-se necessária uma reavaliação das relações entre escola e sociedade, entre informação e conhecimento, entre as fontes de informação providas pelos meios de comunicação e o trabalho escolar realizado pelo professor (LIBÂNEO, 2013a, p. 76).

Corroborando com isto Costa, Lima e Sousa (2014) ressaltam que em meio a tantas informações, estimular o pensamento crítico se torna um desafio que convida o educador a atuar

de maneira distinta. São tantas informações que temos acesso hoje que por algumas vezes, é possível confundirmos com conhecimento, porém informação e conhecimento são coisas bem diferentes. Enquanto que para informação importa a quantidade e tem efeitos pela sua variedade, para o conhecimento o que importa é a produção e a compreensão da linguagem, do mundo e do pensamento (ORLANDI, 2016). A qualidade do ensino depende do conhecimento, é necessário o acesso a informação, mas é essencial o conhecimento para lidar com os diversos desafios que estão presentes na sociedade.

Sabemos que o que move o capitalismo é o lucro e que suas benesses são usufruídas por poucos, porém seus problemas são compartilhados para todos. Na busca de equilibrar os efeitos trazidos do capitalismo que surge a Educação Ambiental. Não podemos negar a importância que tem a Educação frente à sociedade e o seu desenvolvimento. Haja vista, que o padrão tecnológico que temos hoje foi construído através da educação, porém paralelo a isto, os avanços trazidos trouxeram uma série de problemas ambientais (CASSOL et al., 2015). Dessa forma, para sanar mesmo que parcialmente os danos ambientais é necessário investir em um ensino que vise tal questão.

Para atender a demanda social por um ensino contextualizado, a Matemática pode ser apresentada aos estudantes através da Transposição Didática e da Etnomatemática, pois são capazes de permitir que os professores consigam fazer um diálogo com diferentes temáticas, entre as quais, a sustentabilidade.

2.1.1 Transposição Didática

A teoria da transposição didática foi elaborada pelo francês Yves Chevallard. A origem do termo, foi introduzida por Michel Verret em 1975, sendo rediscutida por Chevallard em 1985, em seu próprio livro “*La Transposition Didactique*” que aborda as transposições do saber quando sai da dimensão científica para a dimensão escolar.

De acordo com a interpretação de Fiorentini e Lorenzato (2006) o termo ‘transposição didática’ foi elaborado por Chevallard para enfatizar que há a necessidade de modificar (ou seja, transpor), os conhecimentos científicos matemáticos em assuntos de saber escolar importantes e contextualizados.

A transposição didática é um dos elementos capazes de proporcionar mudanças se inserida de modo adequado no contexto educacional. Todavia, como aponta Chevallard (2013) a transposição didática é fácil de ser mal interpretada, suas considerações não são específicas da teoria didática, mas são aplicadas a tal teoria. A teoria didática esclarece sobre ferramentas,

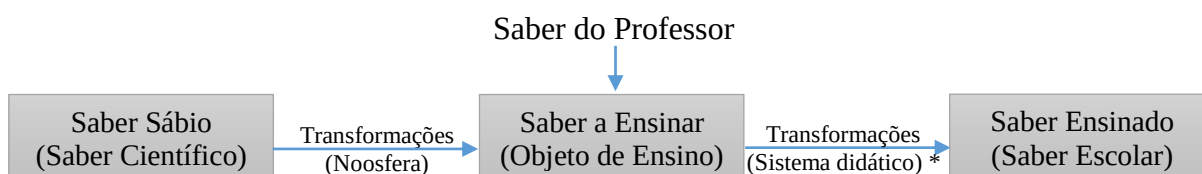
as quais o ensino e a aprendizagem se tornem possíveis e improváveis, enquanto a transposição didática vai mais além. Ainda segundo o autor, a transposição didática do conhecimento é “a transição do conhecimento considerado como uma ferramenta a ser posto (sic) em prática, para o conhecimento como algo a ser ensinado e aprendido” (CHEVALLARD, 2013, p. 9).

A definição da transposição didática é desafiadora, seu desafio consiste em “transformar o conhecimento científico, realizando diversas adaptações, para que se chegue a um objeto de ensino” (MARTINS, 2018, p. 370). Todavia, é necessário enfrentar o desafio da transposição didática para promoção de um Ensino de Matemática diferente do que temos e que seja capaz de gerar resultados diferentes dos que são gerados atualmente, requer visualizar novas possibilidades de ensino e de aprendizagem. Haja vista que, no contexto atual, o Ensino de Matemática tem seu maior problema na dificuldade que os alunos encontram em formar conceitos que se quer sabem sobre sua origem ou aplicabilidade (SCOLARI; GRANDO, 2013). Assim, é necessário um Ensino de Matemática que tenha como foco o aluno e sua realidade concreta, pois

O verdadeiro fazer didático é aquele capaz de refletir corretamente cada situação de aprendizagem a partir do exame concreto da realidade onde educador - educando estão inseridos, envolvendo, cuidadosamente, todos os dados necessários à sua solução que intrinsecamente será sempre parcial, porém aproximar-se-á mais das necessidades educacionais concretas (RAYS, 2012, p.50).

Tais necessidades nem sempre são levadas em consideração pelos órgãos competentes, o que compromete tanto o trabalho docente como a aprendizagem dos educandos, mas mesmo diante de um cenário educacional repleto de mazelas é na busca de uma maior significância ao fazer didático que a transposição didática se apresenta composta de vários métodos adaptativos que transformam o objeto de saber (saber sábio⁹) em objeto de ensino (saber a ensinar) (PEREIRA; PAIVA; FREITAS, 2018). Para explicar melhor essa ideia de transposição didática, a Figura 1 esquematiza sua definição.

Figura 1 – Definição de transposição didática



*Sistema didático é a relação didática entre Professor-Aluno-Saber.

Fonte: Pereira; Paiva; Freitas (2018, p.44).

⁹ Expressão de Chevallard para o saber científico (PEREIRA; PAIVA; FREITAS, 2018).

Conforme Figura 1, o saber científico passa por transformações que se concretizam em um conhecimento escolar que possa ser ensinado pelos docentes e aprendido pelos estudantes. Os autores acima ainda apontam os processos da Transposição Didática, a saber: i) epistemologia do regime didático do saber, ii) noosfera, iii) criações didáticas, iv) vigilância epistemológica, v) dessincretização do saber, vi) despersonalização do saber, vii) programabilidade do saber, viii) publicidade do saber, ix) controle social das aprendizagens, x) dialética antigo/novo, xi) obsolescência externa e interna, xii) cronogênese e a xiii) topogênese. No Quadro 2 temos cada um desses processos e sua respectiva descrição.

Quadro 2 - Processos que envolvem a Transposição Didática

PROCESSO	DESCRIÇÃO
Epistemologia do Regime Didático do Saber	As noções matemáticas são os conteúdos de saber. Já as noções paramatemáticas são ferramentas auxiliares da atividade matemática, como noções de parametrização, demonstração, etc. E as noções protomatemáticas são as capacidades desenvolvidas como criar e testar hipóteses.
Noosfera	Onde ocorre a interação entre o sistema de ensino (professor-aluno-saber) e a sociedade.
Criações didáticas	São “conteúdos” criados motivados pelas necessidades do ensino para atuarem como recursos para outras aprendizagens. Nesse contexto, o processo de adaptação do saber sábio para ensinável pode causar distorções conceituais no objeto ensinado.
Vigilância epistemológica	O professor exerce, no decorrer do seu trabalho, a vigilância epistemológica quando questiona sobre a natureza do objeto, como se concebe esse objeto no ensino e qual a relação entre a construção desse objeto e sua abordagem didática.
Dessincretização do saber	Separação e organização da teoria em áreas.
Despersonalização do saber	É o processo que torna um determinado saber desvinculado do seu autor.
Programabilidade do saber	Consiste em estabelecer uma programação segundo uma sequência didática progressiva e racional.
Publicidade do saber	Possibilita o controle social da aprendizagem, que se expressa nas práticas de avaliação para certificações oficiais.
Controle social das aprendizagens	Se expressa nas práticas de avaliação para certificações oficiais.
Dialética antigo/novo	A construção do saber matemático é motivada por uma problemática que deve ser tratada por conhecimentos matemáticos antigos e novos.
Obsolescência externa e interna	A obsolescência interna refere-se ao saber escolar em relação à duração de um ciclo de ensino; Já a obsolescência externa é um processo que ocorre em relação à sociedade.
Cronogênese	A cronogênese figura no fato de o professor saber mais conteúdos matemáticos, nas diversas áreas e suas inter-relações, o que o instrumentaliza para programar o tempo de ensino e aprendizagem.
Topogênese	Diz respeito à dimensão e ao domínio do objeto de saber que o professor detém e que o aluno ainda não.

Fonte: Adaptado de Pereira; Paiva, Freitas (2018, p. 44).

As diferentes etapas que a transposição didática detém, permite entender um ensino com maior significância, repleto de sentido para os alunos e com práticas pedagógicas diferenciadas, onde o aluno se torna protagonista no seu processo de desvendar, construir e reconstruir novos

e velhos conhecimentos. Assim, a transposição didática caminha junto com a própria didática, cujo foco nos processos de ensino, é a mobilização dos sujeitos para formação da construção/reconstrução de conhecimentos/saberes (FRANCO; PIMENTA, 2016).

Scolari e Grando (2013) apontam que pela transposição didática, o professor deve pensar mais além, deve ter em mente que essa compreensão de didática perpassa os muros da escola e do currículo. Corroborando com isto, Libâneo (2013b) afirma que a didática se fundamenta na compreensão de homem e sociedade, sujeita-se a finalidades sociais, políticas e pedagógicas para a educação escolar, a serem colocados a cargo da realidade da sociedade.

Assim, é importante compreender também que a didática, deve ir além das dimensões técnicas que a mesma engloba, deve levar em consideração sua dimensão política, que dizem respeito às condições dentro das quais se ensina Matemática. Nesse sentido, a discussão da didática vai além da organização das formas de apresentação dos conteúdos e mergulha também no compromisso político que diz respeito a projetos específicos de sociedade e de ser humano.

2.1.2 Etnomatemática

A etnomatemática tem como principal percussor no Brasil o estudioso D'Ambrosio, que em 1970 deu início a sua teorização. A composição do termo etnomatemática, tem como raízes as palavras: *tica* (diversas formas, técnicas, habilidades), *matema* (de ensinar, de compreender, de lidar e de conviver) e *etno* (com diversas situações naturais e socioeconômicos da realidade) (D'AMBROSIO, 2012).

A etnomatemática surgiu em resposta a um Ensino de Matemática nas escolas sem ligação com o contexto social, cultural e político, traz como foco a Matemática de grupos socioculturais distintos (BANDEIRA, 2016). Todavia, a etnomatemática surge abrangendo não o ensino, propriamente dito, mas também o contexto da Educação Matemática. Seu objetivo é reconhecer outras maneiras de pensar a Matemática e assim, abre portas para reflexões abrangentes do pensamento Matemático pelo viés pedagógico, social cognitivo e histórico (D'AMBROSIO, 2019). Desse modo, a etnomatemática mostra uma nova proposta de pensar a Matemática. Bandeira (2016, p. 58) aponta que a mesma

[...] incorpora as ideias de educação de John Dewey como a importância da aprendizagem conceitual, a partir de interesses e motivações do ser humano. Apoiase bastante nas concepções de educação de Paulo Freire, principalmente no que se refere a ouvir e compreender o outro para o desenvolvimento do processo de aprendizagem, mas traz também características que lhe são próprias, como o aspecto antropológico e histórico do conhecimento, em especial, matemático.

Assim, podemos dizer que a etnomatemática tem em sua base de fundamentação, ideias de autores renomados como Jonh Dewey e Paulo Freire, o último através de sua Pedagogia libertadora. Contextualizando de maneira mais ampla, Libâneo (2006) fez um levantamento de tendências pedagógicas que se têm consolidado nas escolas através das práticas dos professores, explanando pressupostos teóricos e metodológicos de cada uma. De acordo com o referido autor as tendências pedagógicas foram organizadas em liberais e progressistas, conforme Quadro 3.

Quadro 3 – Tendências Pedagógicas

TENDÊNCIAS PEDAGÓGICAS	
Pedagogia Liberal	Pedagogia Progressista
Tradicional	Libertadora
Renovada Progressivista	Libertária
Renovada não-diretiva	Crítico-social dos conteúdos
Tecnicista	

Fonte: Adaptado de Libâneo (2006, p.21).

É importante destacar apenas as tendências liberal renovada progressista, na qual Jonh Dewey, foi um dos importantes nomes, e a progressista libertadora a qual tem como grande nome, Paulo Freire, estes que fundamentaram através de suas ideias a Etnomatemática. No Quadro 4, observamos algumas das características das tendências influenciadas por tais autores.

Quadro 4 – Características da Tendência Liberal Renovada Progressista e da Tendência Progressista Libertadora

TENDÊNCIAS PEDAGÓGICAS	PAPEL DA ESCOLA	CONTEÚDOS DE ENSINO	MÉTODOS DE ENSINO	RELACIONAMENTO PROFESSOR-ALUNO
Tendência Liberal Renovada Progressista	Adequar as necessidades individuais ao meio social, organizando-se de forma a retratar, o quanto possível, a vida.	São estabelecidos em função de experiências que o sujeito vivência frente a desafios cognitivos e situações problemas.	Tentativas experimentais, a pesquisa, a descoberta, o estudo do meio natural e social, o método de solução de problemas.	Não há lugar privilegiado para o professor; antes, seu papel é auxiliar o desenvolvimento livre e espontâneo da criança; se intervém, é para dar forma ao raciocínio dela.
Tendência Progressivista Libertadora	Não é próprio da pedagogia libertadora falar em ensino escolar. Todavia, essa pedagogia, tem uma educação que questiona concretamente a realidade das relações do homem com a natureza e com os outros homens.	São extraídos da problematização da prática de vida dos educandos.	Diálogo, grupos de discussões que devem autogerir a aprendizagem, definindo o conteúdo e a dinâmica das atividades.	Educador e educandos se posicionam como sujeitos do ato do conhecimento. Elimina-se, toda relação de autoridade, sob pena de inviabilizar o trabalho de conscientização.

Fonte: Adaptado de Libâneo (2006, p.25).

Tendo em vista as duas tendências mencionadas acima, é importante destacarmos que a Tendência Liberal Renovada se mostra mais democrática que a tradicional, considerando a relação mais justa, sem divisão de classes sociais. Enquanto a Tendência Progressista Libertadora vincula-se a prática de alfabetização de Paulo Freire, a qual considera o ser humano um sujeito no mundo material, econômico, concreto e social (SILVA, 2018). Assim, tanto a dialogicidade freireana traz para cena a cultura do povo como é referência para pensar o currículo da escola.

O que motiva a Etnomatemática é a procura de compreender o saber/fazer da Matemática ao longo da vida humana, contextualizando com diversos grupos de interesse (D'AMBROSIO, 2019). A ideia por trás da Etnomatemática é trabalhar a Matemática através de elementos que o sujeito enquanto ser inserido na sociedade conheça e possa aprender novos conhecimentos com base no que já sabe. Desse modo,

A Etnomatemática preocupa-se, então, com as *matemáticas* que se manifestam em algumas atividades de culturas ou de instituições: “os conhecimentos oriundos de práticas quantitativas e qualitativas, tais como contar, pesar e medir, agrupar e classificar”. Mas ela, *a priori*, não se interessa em estudar diretamente os meios nem as condições de transmissão desses conhecimentos (BROUSSEAU, 2006, p. 269).

Todavia, é importante salientarmos que a Etnomatemática não rejeita a Matemática acadêmica e/ou o conhecimento moderno, na verdade, ela vai atrás das raízes, com ética, respeito, solidariedade, cooperação, por meio de uma ideia holística de educação (MARTINS et al., 2018).

Os meios, técnicas e metodologias de ensino recaem sobre a didática, porém como visto anteriormente, ela não se define apenas como um mero conjunto de técnicas a serem utilizadas para garantir o sucesso do ensino e da aprendizagem. A didática é uma ferramenta mediadora entre a teoria de conteúdos e a prática em sala de aula, podendo ser compreendida como o modo de ensinar, mas que está entrelaçada com o “para que” e “por que” se ensina, levando em consideração quem são os alunos e o contexto social a qual estão inseridos.

Assim, a etnomatemática e a didática da Matemática são dois meios científicos cruciais. A Etnomatemática descreve os conhecimentos, enquanto a didática é responsável por repassá-los em novas condições. Teorias afirmam que ambas, até então complementares, tem os mesmos padrões (BROUSSEAU, 2006).

Vale ressaltar que Araujo, Ferrete e Ferrete (2015) desenvolveram um estudo que visava discutir a viabilidade do Ensino de Matemática a partir da etnomatemática na perspectiva da

Educação Ambiental fundamentada na ideia trazida por Paulo Freire. O resultado do estudo demonstrou que devesse trabalhar a Matemática nessa perspectiva, haja vista que assim é possível desenvolver uma prática pedagógica problematizadora.

A etnomatemática por mais que seja algo amplamente discutido nos últimos anos, ainda se apresenta no contexto atual como algo novo, visto que o modo de ensino tende a acomodar-se copiando sempre os mesmos modelos. Segundo Pimenta e Lima (2017) a prática como repetição de modelos tem sido descrita por alguns autores como “artesanal”, que se caracteriza pelo modo tradicional da atuação docente, ainda presente na atualidade. Usar da criatividade na busca de mecanismos de aprendizagem atraentes e prazerosos são indispensáveis para que uma prática de sala de aula não se torne obsoleta. Todavia, tão importante quanto as formas a partir das quais se ensina, são os fundamentos de uma formação sólida que emancipe e torne os professores sujeitos de suas práticas e não consumidores de informações e métodos. No que se refere a formação, Martins (2013) aponta que é importante o professor assumir a responsabilidade de intermediário de seu processo formativo, para que da mesma maneira possa fazê-lo na sua prática pedagógica. É claro que, o professor não é sozinho responsável por sua formação, mas deve assumir essa responsabilidade de intermediário.

O processo educacional deve permitir inovações, capazes de potencializar a curiosidade, o pensamento crítico, a reflexão profunda e a criatividade dos estudantes. Todavia, é importante ressaltar que a formação dos sujeitos não acontece apenas em decorrência da relação didática que os estudantes e os professores estabelecem com os conteúdos (FIORENTINI, 2005), pois fora da sala de aula também há momentos formativos e de aprendizagem.

Na seção anterior vimos a transposição didática, esta pode ter seus processos facilitados e potencializados através da etnomatemática. Particularmente, da transposição entre o saber científico e o saber escolar, que pode ser realizada através da construção de materiais didáticos que levem em consideração a realidade sociocultural e os conhecimentos prévios dos estudantes (MARTINS et al., 2018).

Trabalhar a Matemática na perspectiva da Etnomatemática requer do professor inovação, criatividade, profissionalismo, planejamento e dedicação, haja vista que se trata de ver e apresentar a Matemática de modo diferente da perspectiva que temos hoje. E para isto, o professor de Matemática deve: analisar criticamente os conteúdos, verificar sua relevância e objetivos, conhecer a natureza da Matemática, sua história, suas relações com a sociedade, desvelar os conhecimentos matemáticos de várias culturas em períodos historicamente diferentes e comparar conceitos matemáticos do passado e do presente, visando o futuro (BANDEIRA, 2016). É claro, que nem sempre as condições em que está inserida a educação

brasileira favorece o trabalho do educador, mas é necessário que o professor reflita inclusive sobre a etnomatemática que surge como uma possibilidade de um fazer Matemática diferente, considerando o estudante e o contexto em que está inserido.

2.2 SUSTENTABILIDADE NA MATEMÁTICA: UM OLHAR A PARTIR DA INTERDISCIPLINARIDADE

Na atualidade, o ensino deve buscar soluções aos diversos problemas presentes na sociedade, entre os quais, os referentes a degradação dos recursos ambientais. Nessa perspectiva, temáticas como sustentabilidade devem ser abordadas em sala de aula.

O conceito de sustentabilidade é complexo, contínuo e diferentes enfoques teóricos buscam descrevê-lo. Este, passa por um longo processo histórico, assim como, a tomada de consciência de problemas ambientais, desigualdades sociais e crises econômicas (SARTORI; LATRÔNICO; CAMPOS, 2014). Sustentabilidade, por sua vez, pode ser entendida como:

Toda ação destinada a manter as condições energéticas, informacionais, físico-químicas que sustentam todos os seres, especialmente a Terra viva, a comunidade de vida, a sociedade e a vida humana, visando sua continuidade e ainda atender as necessidades da geração presente e das futuras, de tal forma que o capital natural seja mantido e enriquecido em sua capacidade de regeneração, reprodução e coevolução (BOFF, 2017, p.107).

Desse modo, a sustentabilidade está ligada às ações que visem sustentar/cuidar do planeta. É comum os conceitos de sustentabilidade e de desenvolvimento sustentável serem apresentados de maneira bem similares, em virtude de diversas interpretações de autores. Todavia, Souza e Armada (2018) salientam que os dois termos não devem ser apresentados como sinônimos, pois seus significados são diferentes. Enquanto, o desenvolvimento sustentável é o meio de obter a sustentabilidade, a longo prazo, a sustentabilidade é o objetivo final do desenvolvimento sustentável (SARTORI; LATRÔNICO; CAMPOS, 2014).

Com o avanço da globalização nas últimas décadas, o avanço do capitalismo, o consumismo exacerbado e o aumento populacional global, os recursos naturais se tornam a cada dia mais escassos. Tal problema, faz com que seja necessário refletir sobre a sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável.

Segundo Nóvoa (1999) a sociedade já compreendeu que para alcançar o desenvolvimento sustentável exigir que sejam feitos investimentos na educação e nessa perspectiva o documento “Educação para a cidadania global: preparando alunos para os

desafios do século XXI” da Organização das Nações Unidas (ONU), evidencia tal questão ao trazer como meta

[...] até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, entre outros, por meio da educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e não violência, cidadania global, e valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável (ONU, 2015, p.22).

Desse modo, é tarefa do professor, como um profissional formador de todas as profissões, abordar e conscientizar seus educandos acerca da sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, independente da disciplina que lecionar. Porém, fazer isso é um desafio para uma grande parcela de professores, pois certamente em seu processo de ensino temáticas como esta, nunca foram abordadas ou foram pouquíssimas vezes. Quando nos referirmos aos professores de Matemática o desafio é ainda maior, por ser uma disciplina exata, de conceitos e definições, e vista muitas vezes, como fora abordado anteriormente, como pronta e acabada. Todavia, é preciso que haja mudanças para esse contexto, pois como destacam Meyer, Caldeiras e Malheiros (2019) é necessária mudança de paradigmas, desde a postura do estudante, que ao longo dos anos se desenvolve sem questionar o porquê das coisas, devido ao sistema imediatista da educação, desde a postura do professor, que deve provocar nos alunos questionamentos que perpassem sua disciplina.

Machado e França (2016) apontam que a Matemática e a natureza trazem possibilidades inumeráveis de se trabalhar, sendo produtivo o desenvolvimento de atividades capazes de relacionar a Educação Ambiental e a Matemática. As disciplinas não se constituem isoladamente. Desse modo, é necessário o foco em um ensino que verse à interdisciplinaridade.

A interdisciplinaridade é amplamente debatida na atualidade, porém não quer dizer que seja tarefa fácil promovê-la, haja vista que por mais que não seja uma temática nova, requer mudanças, se trata de fazer um ensino diferente para colher frutos diferentes, é necessário esforço de todo um sistema educacional que tende a ficar no comodismo. Diversas áreas do conhecimento assim como

a Matemática [...] pode propor caminhos e apontar soluções para os problemas voltados para sustentabilidade de forma inteligente e concisa através da elaboração de estudos, de desenvolvimento de questões e análise de dados. Basta compreender que o professor de Matemática também educa para a cidadania e para a vida (HASTENREITER, 2015, p.6).

A Matemática mesmo diante de mudanças no modo de ensino nos últimos anos, ainda sim versa pelo tradicionalismo de muitos anos atrás, mas devemos considerar que os alunos são outros e a sociedade tem outras necessidades, de modo que se torna necessário na atualidade inserir a sustentabilidade no contexto de sala de aula e porque não nas aulas de Matemática? Mas será que os professores de Matemática sabem falar sobre essa temática na sala de aula?

O fato é que uma “prática interdisciplinar [...] facilita o exercício da transversalidade, constituindo-se em caminhos facilitadores da integração do processo formativo dos estudantes” (BRASIL, 2013, p.29). Desse modo, Menezes e Rodrigues (2015) investigaram práticas pedagógicas realizadas no Ensino Médio acerca da sustentabilidade e constataram que ao perguntar a 84 estudantes sobre que disciplinas trabalham o tema sustentabilidade, a disciplina de Matemática foi a que apresentou menor percentual, apenas 1,1% (um virgula um por cento).

É importante ressaltar também, que muito se cobra do professor, mas na maioria das vezes não se busca formar professores nessa perspectiva, de lidar com temáticas como sustentabilidade, entre tantas outras, fazem os professores acreditarem que tem que separar uma aula para abordar a temática, e não é bem assim, pois muito se fala em um ensino interdisciplinar, porém, na prática é difícil observa-lo, porque querendo ou não, as áreas de conhecimento são separadas e o professor não consegue sair dessa linha tênue. Porém, é preciso relativizar a ênfase que possa ser atribuída ao papel dos professores no estabelecimento de práticas e de efeitos educativos (SACRISTÁN, 1999). Assim, abordar ou não sustentabilidade não é tarefa exclusivamente do professor, o currículo também é crucial para que temáticas como essa sejam trabalhadas, pois é a partir das concepções que norteiam o projeto político pedagógico da escola que se abrem as possibilidades de construção de abordagens transdisciplinares. Se o currículo é pensado de forma fragmentada, desse jeito também será o trabalho dos docentes. Assim, conforme as Diretrizes Curriculares da Educação Nacional (DCN's)¹⁰, tem-se que

Currículo tem a ver com os esforços pedagógicos desdobrados na escola, visando a organizar e a tornar efetivo o processo educativo que conforma a última etapa da Educação Básica. Expressa, assim, o projeto político-pedagógico institucional, discutido e construído pelos profissionais e pelos sujeitos diretamente envolvidos no planejamento e na materialização do percurso escolar (BRASIL, 2013, p.180).

Permeando o currículo tem-se a Educação Ambiental disposta na Lei nº 9.795/99, que em seu art. 2º se apresenta como sendo um componente essencial que deve estar presente em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (BRASIL,

¹⁰ Normas obrigatórias da Educação Básica que orientam o currículo das escolas e sistemas de ensino.

1999). A Educação Ambiental é vista como um tema transversal, mas poucas disciplinas tendem a abordá-la, o ideal seria que todas as disciplinas do currículo envolvessem a temática ambiental (MACHADO; FRANÇA, 2016. LIELL; BAYER; PEREIRA, 2019). Pois, a Educação ambiental prepara o sujeito para vida em sociedade.

De acordo com as DCNs, a Educação Ambiental avança na perspectiva da cidadania responsável e direcionada às culturas de sustentabilidade socioambiental, abrangendo o entendimento de uma educação cidadã, responsável, crítica, participativa, em que cada sujeito aprende através de conhecimentos científicos e saberes tradicionais (BRASIL, 2013). Ainda segundo tal documento, o PPP das escolas que ofertam o Ensino Médio deve considerar uma série de fatores, entre os quais: “estudo e desenvolvimento de atividades socioambientais, conduzindo a Educação Ambiental como uma prática educativa integrada, contínua e permanente” (BRASIL, 2013, p.179). Desse modo, a Educação Ambiental é crucial para uma formação cidadã consciente acerca das questões ambientais e deve ser pensada, documentada e tratada com muito zelo pela escola, para que os professores possam pensar e inserir dentro de suas respectivas disciplinas assuntos como este.

Temas como sustentabilidade devem estar inseridos nas aulas, uma vez que a escola possui um ambiente privilegiado de ações pedagógicas e com potencial à formação cidadã, capazes de promover práticas mais adequadas para lidar com as questões ambientais (AQUINO; NASCIMENTO, 2013). Mas os professores, muitas vezes, não visualizam meios de trabalhar questões como esta, principalmente os matemáticos. Assim, um dos caminhos para solução de tal dilema é a interdisciplinaridade, pois ela se torna crucial na quebra de paradigmas como este, permitindo que o professor possa lidar com diversos assuntos.

Porém, por mais que por cinco décadas haja estudos e discussões acerca da interdisciplinaridade no ensino, sua definição e aplicação ainda é tida como uma incógnita, do que a mesma se trata é um conhecimento que poucos detém. Além disso, embora haja empolgação por parte de escritos em tratar acerca de interdisciplinaridade, o fato é que as avaliações que englobam um grande número de pessoas, tais como o ENEM, entre outras, a interdisciplinaridade se mostra ainda muito discreta (OCAMPO; SANTOS; FOLMER, 2016). Entre os motivos da interdisciplinaridade não ser tão aplicada é o modo como a educação está estruturada que dificulta que novos modelos sejam inseridos.

Estudos interdisciplinares de modo geral, como vimos, não são tão recentes, mas que tratem temas ambientais na perspectiva do ensino da Matemática são recentes, destacamos aqui Hastenreiter (2015) que em sua dissertação estabelece uma ideia geral sobre conteúdos de

Matemática e tópicos de sustentabilidade que podem ser interligados através de problemas, geralmente retirados do ENEM.

O livro didático é certamente o recurso mais usado e um dos mais importantes em uma sala de aula, é o suporte dos estudantes e também dos professores. O livro didático é a ferramenta que na atualidade da educação escolar ganha destaque, instrumento base para o desenvolvimento do trabalho do professor e algumas vezes até o único (LIELL; BAYER, 2018).

Porém, é crucial que o livro didático não seja a única ferramenta utilizada em sala de aula, pois devido a abstração que a Matemática possui se torna necessário outras ferramentas para dinamizá-la e torná-la mais próxima da realidade. Todavia, destaca-se que

O vício principal do currículo por disciplinas é reduzir o ensino à exposição oral dos conteúdos factuais e ao material informativo do livro didático, sem considerar o processo de investigação, os modos de pensar a que as disciplinas recorrem, a funcionalidade desses conteúdos para a análise de problemas e situações concretas e para a vida prática cotidiana (LIBÂNEO, 2013a, p. 22).

Na maioria das vezes, o livro didático não considera alguns elementos importantes para o processo formativo dos discentes, mas eventualmente alguns livros apresentam os conteúdos de maneira contextualizada, podendo até conscientizar na perspectiva do equilíbrio homem e natureza (LIELL; BAYER, 2018). Como bem ressaltado por algumas vezes isso acontece, na maioria das vezes, o livro didático não é contextualizado, nem tão pouco leva em consideração à realidade dos estudantes.

A escolha do livro didático de todos os componentes curriculares, passa pela avaliação do MEC desde 1997, a última vez que houve avaliação corresponde a quinta vez que isso ocorreu. A escolha do livro didático de cada escola é feita de acordo do PNLD que tem como um de seus princípios, permitir que os docentes escolham o livro didático tendo em vista o projeto pedagógico de sua escola (BRASIL, 2017c). Assim, o professor tem também esse importante papel de definir um dos materiais básicos da escola pelos próximos três anos e nessa perspectiva deve avaliar que livro melhor fornece ferramentas essenciais para a formação dos sujeitos.

Desse modo, podemos afirmar que todos os recursos, ferramentas e práticas pedagógicas, podem ser pensadas visando um planeta sustentável e pequenas ações feitas com essa finalidade podem tornar os sujeitos mais conscientes do seu papel enquanto elemento integrante do meio ambiente.

3 O MACIÇO DE BATURITÉ E O ENSINO EM TEMPO INTEGRAL

O contexto é um dos elementos que esclarecem a polissemia, fornecendo chaves à interpretação do evento.

Wolfson College

Este capítulo apresenta o cenário onde o estudo foi desenvolvido, abordando o Maciço de Baturité e suas peculiaridades, adentrando no cenário educacional da região e da política da EEMTI contemplando a escola estudada, trazendo um pouco de suas características descritas principalmente no PPP da instituição. Por fim, são apresentadas as instituições de ensino superior presentes na região, e que se constituem como algumas das portas de entrada dos estudantes da escola na vida acadêmica. Assim, esse capítulo contextualiza no geral, o espaço onde a pesquisa foi realizada, como descreve College o contexto é um elemento esclarecedor, que nos ajudou a compreender fatores determinantes da pesquisa, visto que o contexto em que os sujeitos vivem interfere diretamente no modo de se relacionarem com o fenômeno estudado.

3.1 MACIÇO DE BATURITÉ

Localizado no centro-norte no estado do Ceará, a região do Maciço de Baturité é uma região repleta de riquezas, sejam elas naturais, culturais ou históricas.

O Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) (2017) vinculado à Secretaria do Planejamento e Gestão do Estado do Ceará (SEPLAG) divulgou o “Perfil das Regiões de Planejamento” que apresenta uma coletânea de indicadores para catorze regiões de planejamento, entre as quais, a região de planejamento do Maciço de Baturité, na qual é apresentado aspectos geográficos, demográficos, sociais, de infraestrutura, de economia e de finanças da região.

No que se refere aos aspectos geográficos da região, tem-se que a região é composta por 13 municípios, são eles: Acarape, Aracoiaba, Aratuba, Barreira, Baturité, Capistrano, Guaramiranga, Itapiúna, Mulungu, Ocara, Pacoti, Palmácia e Redenção (IPECE, 2017). Conforme Figura 2.

Figura 2 – Mapa do Maciço de Baturité



Fonte: IPECE (2017).

A região conta com belezas naturais e um clima agradável em comparação as demais cidades do Ceará e por ser uma região próxima da capital é frequentemente procurada por turistas. Além disso, alguns municípios da região formam a Área de Proteção Ambiental (APA), que é composta por Aratuba, Baturité, Capistrano, Caridade, Guaramiranga, Mulungu, Pacoti e Redenção (CUNHA, 2017).

No aspecto educacional é importante destacar que a Secretaria de Educação do estado do Ceará (SEDUC) tem suas ações realizadas por meio das Coordenadorias Regionais de Desenvolvimento da Educação (CREDE's), compete a estas atuar na esfera regional de maneira planejada, cooperativa, técnica e financeira, com orientação, mobilização, articulação e integração institucional (CREDE 8, 2019). Ao todo no estado do Ceará atua a Superintendência das Escolas Estaduais de Fortaleza (SEFOR) e 20 CREDE's, com sede nos seguintes municípios: CREDE 1 – Maracanaú; CREDE 2 – Itapipoca; CREDE 3 - Acaraú; CREDE 4 - Camocim; CREDE 5 - Tianguá; CREDE 6 - Sobral; CREDE 7 - Canindé; CREDE 8 - Baturité; CREDE 9 - Horizonte; CREDE 10 - Russas; CREDE 11 - Jaguaribe; CREDE 12 - Quixadá; CREDE 13 - Crateús; CREDE 14 - Senador Pompeu; CREDE 15 - Tauá; CREDE 16 - Iguatu;

CREDE 17 - Icó; CREDE 18 - Crato; CREDE 19 - Juazeiro do Norte; CREDE 20 - Brejo Santo (SEDUC, 2020). Assim, na cidade de Baturité está localizada a CREDE 8, que atua em todas as escolas de Ensino Médio do Maciço de Baturité e que desde 2019 é coordenada por Afonso Jampierry Silveira de Almeida.

O Sistema Integrado de Gestão Escolar no ano de 2018 apresentou as escolas da rede estadual de acordo com sua respectiva CREDE, assim as escolas que fazem parte da CREDE 8 estão presentes no Quadro 5.

Quadro 5 – Escolas Estaduais no Maciço de Baturité

ESCOLAS DA CREDE 8		
Município	Escola	Categoria
Acarape	Maria do Carmo Bezerra	EEMTI
Aracoiaba	Almir Pinto	EEM - Regular
	João Alves Moreira	EEM - Regular
	Doutor Salomão Alves de Moura	EEEP
Aratuba	José Joacy Pereira	EEM - Regular
	Manoel Francisco Dos Santos	Escola Indígena
Barreira	Danísio Dalton Da Rocha Correia	EEM - Regular
Baturité	Liceu De Baturité Domingos Sávio	EEM - Regular
	Donaninha Arruda	CEJA
	Clemente Olintho Távora Arruda	EEEP
Capistrano	Deputado Ubiratan Diniz Aguiar	EEM - Regular
Guaramiranga	Zélia De Matos Brito	EEM - Regular
Itapiúna	Franklin Távora	EEM - Regular
	Vereadora Edimar Martins da Cunha	EEM – Regular
Mulungu	Milton Façanha Abreu	EEM – Regular
Pacoti	Menezes Pimentel	EEM – Regular
Palmácia	Maria Amélia Perdigão Sampaio	EEM – Regular
	Giselda Coelho Teixeira	EEEP
Ocara	Almir Pinto	EEM – Regular
	Josefa Clementino Ferreira	EEM – Regular
	Francisca Pinto Dos Santos	EEM – Regular
	Maria Môsa Da Silva	EEEP
Redenção	Padre Saraiva Leão	EEMTI
	Adolfo Ferreira De Sousa	EEEP
	Doutor Brunilo Jacó	EEM – Regular
	Camilo Brasiliense	EEM – Regular

Fonte: Adaptado SEDUC (2020).

Como podemos ver no Quadro 5, o Maciço de Baturité conta em sua maioria com Escolas de Ensino Médio Regulares, há também Escolas Estaduais de Educação Profissional (EEEP's) que trabalham em Tempo Integral, na qual ressaltamos que últimos dois anos foram inauguradas duas escolas nesse modelo, a EEEP Maria Môsa Da Silva na cidade de Ocara e a EEEP Clemente Olintho Távora Arruda na cidade de Baturité. Encontrasse também na região

escolas de ensino médio em tempo integral, indígenas e um Centro de Educação de Jovens e Adultos (CEJA).

O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)¹¹ no ano de 2020, apresentou a Sinopse Estatística da Educação Básica referente ao ano de 2019, na qual apresenta dentre outros dados, os estudantes do Maciço de Baturité que frequentam as escolas anteriormente mencionadas e o quantitativo de matriculados por cidade, informações que estão expressas no Quadro 6.

Quadro 6 – Quantitativo de alunos matriculados e de docentes

Municípios do Maciço de Baturité	Ensino Médio		
	Nº de Alunos Matriculados		Nº de Docentes
	Parcial	Integral	
Acarape	101	179	17
Aracoiaba	905	532	69
Aratuba	634	0	38
Barreira	739	25	27
Baturité	763	346	54
Capistrano	567	0	28
Guaramiranga	195	0	11
Itapiúna	730	0	40
Mulungu	432	0	16
Ocara	1004	182	55
Pacoti	385	0	19
Palmácia	192	493	42
Redenção	795	630	71
Maciço de Baturité	7442	2387	487

Fonte: Adaptado INEP (2020).

Verifica-se através do Quadro 6, que a cidade com maior número de estudantes matriculados no Maciço de Baturité no ano de 2019, era Aracoiaba, um total de 1437 alunos, sendo a maioria do regime parcial, porém com um expressivo número de alunos que estudavam em tempo integral e com o segundo maior número de docentes (61), ficando atrás apenas do município de Redenção que apresentou um total de 71 docentes e o segundo maior quantitativo de estudantes matriculados 1425 e entre estes um expressivo percentual de estudantes que estudavam em tempo integral, 630, o correspondente a 44,21% dos estudantes do município de Redenção. Além disso, Palmácia é a cidade com mais estudantes que estudavam em tempo integral, eram no total 493, o que corresponde a um percentual de 71,97% dos estudantes de tal município. Todavia, existem também as cidades do Maciço de Baturité que não atendem os

¹¹ Autarquia federal ligada ao Ministério da Educação (MEC). Visa a promoção de estudos, pesquisas e avaliações periódicas acerca do sistema educacional brasileiro, buscando auxiliar na formulação e implementação de políticas públicas.

estudantes em tempo integral, são 6 (seis) cidades, a saber: Aratuba, Capistrano, Guaramiranga, Itapiúna, Mulungu e Pacoti, o que corresponde a 46,15%, ou seja, quase metade das cidades que constituem o Maciço de Baturité não possuem escolas em tempo integral. No geral, o Maciço de Baturité possui 9829 estudantes, e destes 2387 (24,28%) estudam em regime integral. O regime integral abrange as escolas profissionalizantes (EEEP's) e as escolas de ensino médio em tempo integral (EEMTI's).

Como expresse anteriormente no Quadro 5, o Maciço de Baturité conta com duas escolas de Ensino Médio em Tempo Integral, a EEMTI Pe. Saraiva Leão localizada em Redenção e a EEMTI Maria do Carmo Bezerra, localizada em Acarape. Tal modelo de ensino, junto à Educação Profissional somasse a programas e projetos desenvolvidos pela SEDUC ou em parceria com outras entidade, como por exemplo: Jovem de Futuro; Educação Profissional; Projeto e-Jovem; Projeto Geração da Paz; Programa Aprendiz na Escola; Programa Jovem Senador; Núcleo de Pesquisas; ENEM Eu Chego Junto Eu Chego Bem; Escolas Estaduais de Educação Profissional; Programa Eleitor do Futuro; Programa Aprender pra Valer; Programa Parlamento Jovem Brasileiro; Programa Preparação: Rumo à Universidade; Diversidade e Inclusão Educacional; Eu Curto a Universidade; Prêmio Gestão Escolar e SPAECE (PANORAMA DOS TERRITÓRIOS CEARÁ, 2020).

Desse modo, diferentes ações são desenvolvidas pela SEDUC, trazendo muitos benefícios a diversos estudantes, entre os quais, os do Maciço de Baturité, tal como a política do Ensino Médio em Tempo Integral, que foi instituída na rede estadual de ensino do Ceará por meio da Lei nº 16.287 de 20 de julho de 2017, um de seus artigos afirma que:

Art. 2º As Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral – EEMTIs, deverão desenvolver uma proposta pedagógica que atenda às seguintes características:

I - currículo flexível, com vistas a oferecer itinerários formativos diversificados e em diálogo com os projetos de vida de cada estudante e articulado com o desenvolvimento de competências socioemocionais;

II - acompanhamento individualizado de cada estudante na perspectiva de garantir sua permanência e aprendizagem, promovendo, assim, maior equidade;

III - implementação de métodos de aprendizagem baseados na cooperação, na pesquisa científica como princípio pedagógico e no trabalho como princípio educativo;

IV - maior envolvimento da comunidade e da família dos alunos nas atividades escolares. (BRASIL, 2017b).

Como podemos observar as práticas da escola de Ensino Médio em Tempo Integral deve dedicar-se ao discente individualmente garantindo sua permanência e desenvolvimento pleno através de um currículo diversificado e maior parceria com a comunidade e a família.

A Escola estudada é uma das escolas mais antigas do município de Acarape, fundada com o nome “Escola Reunidas de Acarape”, passou a funcionar em tempo integral em 2018 assumindo seu atual nome (PPP, 2019). Na Figura 3 podemos observar a fachada da escola.

Figura 3 – Fachada da EEMTI estudada



Fonte: Acervo da autora (2019).

A escola de Ensino Médio estudada começou a trabalhar no regime de tempo integral em 2018, no que se refere ao ano de 2019, o quantitativo de alunos diminuiu significativamente. De acordo com o PPP (2019), a escola no ano de 2018 era composta de 469 alunos, distribuídos nas três séries do ensino médio e na Educação de Jovens e Adultos (EJA), já no ano de 2019 o número de alunos reduziu significativamente em virtude do regime integral, de modo que a escola apresentou um total de 299 estudantes matriculados, distribuídos em 9 turmas, sendo 3 (três) turmas de 1ª série (Tempo Integral), 3 (três) turmas de 2ª série (Tempo Integral) e 3 (três) turmas de 3ª série, das quais duas turmas funcionavam no período da manhã e uma outra funcionava no período da tarde. Tais dados estão expressos no Quadro 7.

Quadro 7 – Dados da EEMTI investigada

SÉRIE	TURMA	TURNO	Nº DE ALUNOS
1º ANO	A, B, C	Integral	103
2º ANO	A, B, C	Integral	92
3º ANO	A, B	Manhã	104
	C	Tarde	
Total	9	-	299

Fonte: Adaptado PPP (2019).

É importante destacar que esses dados foram alterados no decorrer do ano de 2019, pois como visto no Quadro 6, o censo escolar de 2019 apontou para 280 alunos matriculados. Pelo que pode ser percebido o regime parcial perdeu 3(três) estudantes e o regime integral 16 alunos, o que demonstra que nem sempre os estudantes se adaptam ao ensino em tempo integral, já que a suposta desistência dos estudantes foi expressiva em relação ao turno parcial.

As atividades da escola são pensadas de modo estratégico, sua missão é: “Oferecer um ensino de qualidade que contribua para formar cidadãos na sua plenitude, construtores de conhecimentos, atitudes e valores” (PPP, 2019, p.8). Enquanto instituição social sua função visa a “promoção de uma educação transformadora na vida dos jovens e que traga impacto positivo para a sociedade na qual está inserida” (PPP, 2019, p.6), tendo como objetivo explícito:

o desenvolvimento das potencialidades físicas, cognitivas, e afetivas dos alunos, por meio da aprendizagem dos conteúdos [...] que, aliás, deve acontecer de maneira contextualizada, desenvolvendo nos discentes a capacidade de tornarem-se cidadãos participativos na sociedade em que vivem (PPP, 2019, p.6).

Para alcançar seus objetivos a escola conta com uma estrutura curricular diferenciada, segundo o PPP (2019) tal currículo é formado pela Base Nacional Comum Curricular e parte diversificada, sendo organizado nas áreas de conhecimento que seguem:

- i. Linguagem, Códigos e suas Tecnologias (Língua Portuguesa, Artes (1ª e 2ª séries), Educação Física e Língua Estrangeira Moderno- Espanhol);
- ii. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (Biologia, Química, Física e Matemática);
- iii. Ciências Humanas e suas Tecnologias (História, Geografia, Filosofia e Sociologia);
- iv. NTTPS – Núcleo de Trabalho, Pesquisa e Práticas Sociais (1º e 2º anos);
- v. Formação Cidadã (1º e 2º anos);
- vi. Atividades Eletivas (1º e 2º anos).

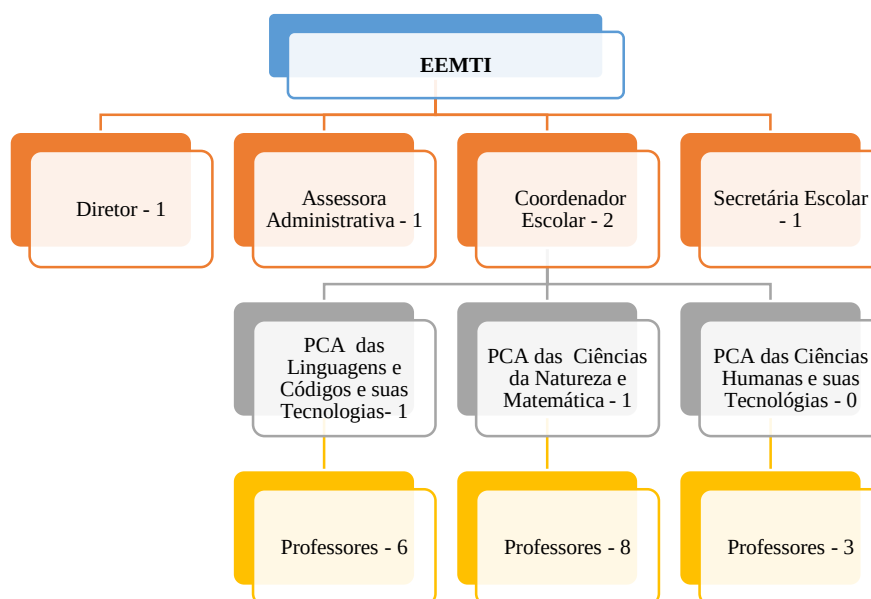
Ainda de acordo com o PPP (2019) a parte diversificada totaliza 15h/a destinada ao NTTPS, Projeto Professor Diretor de Turma (PPDT) e parte flexível composta pelas atividades eletivas, tais como clubes estudantis, que visam atender os interesses dos estudantes. Além desses programas e projetos, a escola conta ainda com o SPAECE e o Jovem de Futuro, conforme o Quadro 8.

Quadro 8 - Projetos e programas desenvolvidos na EEMTI estudada

PROJETOS E PROGRAMAS DA EEMTI ESTUDADA	
Projetos	Descrição
PPDT	Propõe que o professor, independentemente de sua área de conhecimento, responsabilize-se por uma determinada turma, cabendo-lhe conhecer os estudantes individualmente, para atendê-los em suas necessidades.
SPAECE	Tem por objetivo fornecer subsídios para formulação, reformulação e monitoramento das políticas educacionais, além de possibilitar aos professores, dirigentes escolares e gestores um quadro da situação da Educação Básica da Rede Pública de ensino.
Jovem de Futuro	É uma tecnologia voltada à Gestão Escolar para Resultados. A base do Projeto é a capacitação de um grupo de gestão, formado por integrantes da própria escola, para a criação de um Plano de Melhoria de Qualidade que é implementado ao longo de três anos, correspondente ao ciclo do ensino médio.
NTTPS	Propõe uma reorganização curricular do ensino médio através do trabalho transdisciplinar com competências socioemocionais e cognitivas por meio de temáticas transversais, tendo a pesquisa como princípio pedagógico e o trabalho como princípio educativo.

Fonte: Adaptado Seduc (2020).

A escola no ano de 2019 contou com 17 docentes, na qual 5 (cinco) eram efetivos e 12 contratados, na qual dois eram intitulados como Professor Coordenador de Área (PCA). Sua gestão era composta por um núcleo gestor que contava com (1) um diretor, (2) duas coordenadoras, uma secretária e uma assessora administrativa financeira (PPP, 2019). Na Figura 4 é possível compreendermos como estava estruturado os recursos humanos da parte pedagógica e de gestão da escola e seus respectivos quantitativos.

Figura 4 – Fluxograma da equipe pedagógica e de gestão

Fonte: Adaptado PPP (2019).

O prédio da escola está localizado na rua Sebastião Bezerra, S/N, Centro. Sua estrutura física é composta por oito salas de aula, um laboratório de informática, um laboratório de ciências, uma secretaria, uma coordenação, uma diretoria, uma sala de professores, uma cantina, dois pátios (sendo um deles coberto), quadra esportiva, sala de multimeios, banheiros feminino e masculino para os alunos, banheiros feminino e masculino para os professores e banheiro para pessoas com deficiência.

O PPP (2019) da escola apresenta 9 (nove) objetivos estratégicos, o nono se trata de melhorar o desempenho acadêmico dos alunos em avaliações externas, tais como o Enem. O Enem é porta de acesso para o ensino superior, dada a importância de tal exame a escola busca estimular os estudantes direcionando as expectativas para o ingresso na UNILAB, implantada no município.

A presença de uma universidade com *campi* nas cidades de Redenção e Acarape, fez com que essas cidades mudassem completamente em diferentes aspectos, entre os quais o educacional, visto que a influência da Unilab nas escolas é significativa, seja em despertar nos estudantes o interesse de ingressar no ensino superior, seja através de diferentes projetos que as escolas recepcionam, ou seja através de uma melhor formação dos docentes ao ingressarem nos cursos de pós-graduação que a universidade oferece.

A ideia da interiorização do ensino superior trouxe para o Maciço de Baturité (Ceará) e Recôncavo Baiano (Bahia) a Unilab. Criada sob a lei de nº 12.289, de 20 de julho de 2010, a Unilab fundamenta suas ações no intercâmbio com Angola, Cabo Verde, Guiné-Bissau, Moçambique, Portugal, São Tomé e Príncipe e Timor-Leste. A Unilab reúne mais de 6000 estudantes e quase 400 professores brasileiros e estrangeiros que vem contribuindo para que os saberes produzidos na academia sejam capazes de modificar as políticas públicas para a superação das desigualdades (UNILAB, 2019).

A Unilab possui no Ceará o Campus da Liberdade, Campus das Auroras e Unidade Acadêmica dos Palmares, já no estado da Bahia possui apenas o Campus do malês. Possui diversos cursos de graduação, tais como: Agronomia, Bacharelado em Humanidades – BHU, Ciências Biológicas, Ciências da Natureza e Matemática, Ciências Sociais, Engenharia de Energias, Farmácia, Física, História, Letras – Língua Portuguesa, Matemática, Pedagogia, Química, entre outros; assim como cursos de graduação de *lato sensu*, tais como: Gestão de Recursos Hídricos, Ambientes e Energéticos, Ciências é 10 – Ensino de Ciências: Anos Finais do Ensino Fundamental, entre outros; e *strict sensu* (mestrado) com os seguintes cursos: Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis – MASTS, Mestrado Interdisciplinar em Humanidades – MIH, Mestrado Acadêmico em Energia e Ambiente,

Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Mestrado Profissional em Ensino e Formação Docente (que tem associação com IFCE), entre outros (UNILAB, 2019).

É importante ressaltar que diversos cursos da instituição se relacionam diretamente com a questão ambiental, seja de graduação ou pós-graduação. Além disso, a instituição possui dois mestrados profissionais voltados ao ensino, oportunizando a formação continuada de professores da educação básica. Alguns dos mestrados acadêmicos são interdisciplinares, o que permite que muitos professores adentrem. Entre os diversos programas que a instituição possui, destacamos aqui o PIBID e o PRP que se desenvolvem em parceria de discentes das licenciaturas e professores, ambos da Unilab, com docentes da educação básica.

Em Pacoti se encontra o campus experimental de Educação Ambiental e Ecologia da Universidade Estadual do Ceará (UECE), cuja missão é preservar e recompor de maneira harmoniosa os espaços florestais da região do Maciço de Baturité (UECE, 2020).

O Maciço de Baturité também possui dois *campis* do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) com sede em Baturité e em Guaramiranga. O campus Baturité, inaugurado em fevereiro de 2010. Tal instituição possui três cursos superiores: Tecnologia em Gastronomia, Tecnologia em Hotelaria e Licenciatura em Letras Portuguesa e uma pós-graduação em Ciências de Alimentos. Já o campus de Guaramiranga foi inaugurado em junho de 2014 e possui cursos técnicos e de qualificação profissional (IFCE, 2019).

O Maciço de Baturité, além dessas três Instituições Federais de Ensino Superior, Unilab, IFCE e UECE, conta nos últimos anos com uma faculdade particular com sede em Baturité, a Faculdade do Maciço de Baturité (FMB), que possui cursos presenciais e a distância de graduação e pós-graduação *lato sensu*. A instituição tem como missão “contribuir para o desenvolvimento socioeconômico, cultural e ambiental do Brasil”; e para isto, conta com 7 cursos de graduação entre os quais pedagogia, além de algumas especializações, das quais 7 são voltadas ao ensino, tais como: Coordenação Pedagógica, Educação infantil e Ensino Fundamental, docência no ensino superior e gestão escolar, entre outras (FMB, 2020). Apesar de não possuir nenhum curso de graduação voltado diretamente ao meio ambiente, tal faculdade vem oportunizando que muitos docentes da região continuem sua trajetória formativa através de seus diversos cursos especialização.

Assim, diante do cenário apresentado, que rodeia a escola EEMTI estudada, *locus* desta pesquisa e os sujeitos que dela fazem parte, é que foi possível adentrar no chão da escola, sala de aula, com o objetivo de compreender de maneira geral, os elementos que permeiam as práticas pedagógicas em sala de aula do professor de Matemática do Ensino Médio voltadas para uma consciência sustentável.

4 A SUSTENTABILIDADE NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO EM UMA ESCOLA DE ENSINO MÉDIO EM TEMPO INTEGRAL LOCALIZADA EM ACARAPE/CE

A observação do contexto e a investigação do cotidiano escolar abrem um leque de outras questões de investigação/ intervenção que podem se constituir como aprendizagem da profissão docente.

Maria Socorro Lucena Lima

Neste capítulo apresentamos inicialmente o percurso metodológico que norteou a presente pesquisa sobre três vertentes: i) análise do livro didático; ii) entrevista com os professores; iii) observações em sala de aula. Neste sentido, evidencia-se principalmente as observações, como destacado por Lima, pelo seu caráter amplo no cenário de possibilidades de aprendizado sobre a profissão docente e a construção do saber. Por fim, abordamos os principais achados da pesquisa.

4.1 CAMINHO METODOLÓGICO

Nesta seção abordamos os aspectos metodológicos. Foi utilizado como base metodológica as concepções dialogadas nos estudos de Bandeira (2018), Flick (2009), Gil (2010), Marconi e Lakatos (2015) e Yin (2015), entre outros.

Este estudo é norteado pela abordagem qualitativa, que permitiu a análise dos dados que são de difícil compreensão por não serem quantificados, corroborando com isto, Demo (2001) afirma que devemos reconhecer que a pesquisa qualitativa é muito mais difícil, problemática e ariscada do que a pesquisa quantitativa, em vista que, entre outras razões, “a pesquisa qualitativa dirige-se à análise de casos concretos em suas peculiaridades locais e temporais, partindo das expressões e atividades das pessoas em seus contextos locais” (FLICK, 2009, p.37). Assim, a pesquisa qualitativa permite uma análise aprofundada do objeto investigado.

De maneira geral, as pesquisas quanto aos métodos empregados podem ser dos seguintes tipos: pesquisa de campo, pesquisa de laboratório, pesquisa documental e pesquisa bibliográfica. No que se refere as duas primeiras, ambas se utilizam de técnicas diversas tais como observação e entrevista, já as duas últimas se utilizam de fontes de dados; enquanto a pesquisa documental é feita com base em documentos de fonte primária, a pesquisa bibliográfica conta com fontes secundárias (MARCONI; LAKATOS, 2015).

Este estudo foi realizado em uma escola de Ensino Médio em Tempo Integral com observações em sala de aula, entrevistas aos professores que lecionavam Matemática em diferentes séries e turmas, além de analisar o plano curricular da escola e o livro didático. O levantamento e análise documental do plano curricular e livro didático serviram de referência para compreender a prática dos professores de Matemática, no que se refere a conscientização ambiental/sustentável.

Em um primeiro momento, o estudo se deteve a realizar a pesquisa bibliográfica, visando elencar contribuições teóricas sobre o objeto investigado. Após a qualificação da presente dissertação, diversas sugestões de leitura foram apreciadas e foram agregadas neste documento. Rampazzo (2005) aponta que a pesquisa bibliográfica visa esclarecer um problema a partir de referências teóricas que já foram publicadas. Além disso, segundo o autor tal tipo de pesquisa pode ser feita independentemente, ou fazer parte de outros tipos de pesquisa.

A escolha da escola se deu, entre outros motivos por estar localizada próxima aos três *campi* da Unilab no Ceará, instituição que possui vários cursos de graduação e pós-graduação, como o MASTS, que são voltados a estudos sobre questões sustentáveis. Já a escolha pelo Ensino Médio em tempo integral se deu pelo fato da carga horária, pois possibilitaria que o tema sustentabilidade ficasse mais evidente principalmente em sala de aula. Assim, foi escolhido o estudo de caso, tendo em vista a necessidade de se fazer uma análise mais consistente e aprofundada. *A priori*, idealizamos o estudo nas duas escolas de Ensino Médio em tempo integral, próximas aos *campi* da Unilab. Todavia, com o desenvolvimento do trabalho optamos por estudar apenas umas das escolas, tendo em vista que suas perspectivas são bem próximas e analisar apenas uma, traria dados mais concisos.

O estudo da sustentabilidade no Ensino da Matemática é um assunto complexo, pois apesar da sustentabilidade ser um assunto contemporâneo, sua importância para sociedade e para o meio ambiente dificilmente são debatidas em aulas de Matemática, isso porque o Ensino de Matemática, mesmo que nos dias atuais, direciona-se a um ensino tradicional.

O estudo de caso é uma tática escolhida para lidar com acontecimentos contemporâneos, leva em consideração duas fontes de evidência: a observação e entrevistas, além disso tem a capacidade de lidar com diversas evidências como documentos e artefatos (YIN, 2015).

A Escola de Ensino Médio em Tempo Integral estudada conta com um total de 4 professores que lecionavam a disciplina de Matemática e tivemos a oportunidade de realizar observações diretas em aulas de todos esses profissionais, no período de 11 a 27 de dezembro de 2019. As observações de aulas permitem colher informações sobre o modo de educar, criando uma base de reflexão individual e conjunta para saber e tomar decisões acerca das

melhores formas de ensinar (CARNEIRO, 2016). As observações levaram em consideração que: “a aula é uma célula que representa o todo da escola: o projeto político-pedagógico, o currículo, o projeto da área e o planejamento da disciplina” (PIMENTA; LIMA, 2017, p.159). Assim, as observações em sala foram determinantes para conhecer a escola como um todo e sua influência na prática docente.

Após as observações, foram realizadas as entrevistas com os docentes, inicialmente deixamos os professores livres para optarem que dia e horário gostariam de ser entrevistados, isso porque o ambiente escolar é muito dinâmico. Também nesse momento, assim como nas observações, relatamos sobre a pesquisa evidenciando sua importância, assim como a importância de seus respectivos depoimentos para o Ensino da Matemática, nesse momento também foi explicado que seus depoimentos seriam devidamente gravados em áudio para facilitar a obtenção das informações.

Os quatro professores que lecionavam Matemática na escola foram entrevistados. Escolhemos essa técnica, pois permitiria deixar claro o que não foi possível perceber durante as observações e também serviria para contrapor o que foi observado com o que os professores elencam sobre suas práticas visando a sustentabilidade. Bandeira (2018) aponta que a entrevista é um encontro entre um entrevistador e um entrevistado, em um determinado local, em que um destes tem como objetivo coletar informações e opiniões acerca de um assunto, enquanto a outra pessoa responderá os questionamentos que lhe forem solicitados.

Existem três tipos de entrevistas: estruturada (nela existe um roteiro estabelecido para guiar a entrevista), semiestruturada (existe um roteiro para nortear a entrevista, porém é possível se falar sobre outros assuntos) e não estruturada (onde o entrevistado pode falar livremente sobre um determinado assunto) (BANDEIRA, 2018). Os dados do presente estudo foram colhidos a partir de entrevistas semiestruturadas, haja vista que por mais que seguissem um norte (o roteiro), permitiu que os entrevistados ficassem mais confortáveis para responderem, prestando assim, respostas mais completas e significativas.

A entrevista semiestruturada ou parcialmente estruturada é guiada por pontos de interesse do entrevistador que vai explorando ao longo da entrevista (GIL, 2010). Desse modo, as entrevistas seguiram um roteiro, que abrangia o interesse da pesquisa ao englobar objetivamente a sustentabilidade no Ensino de Matemática. Além disso, as entrevistas foram gravadas com a autorização dos docentes e posteriormente foram transcritas e analisadas.

Após as transcrições dos áudios, primeiramente foram feitas algumas leituras seguidas de uma análise dos distanciamentos e aproximações das falas dos sujeitos, visando compreender de modo mais amplo os elementos que permeiam as práticas pedagógicas em sala de aula

voltadas para uma consciência sustentável. Além disso, através das entrevistas foi possível traçar um perfil dos profissionais estudados, no que se refere principalmente a suas formações e experiências, enquanto docente. Nesse sentido, a pesquisa também se configura como descritiva. Segundo Gil (2010) a pesquisa descritiva, visa proporcionar a descrição de características de uma determinada população e também identificar possíveis aproximações entre as variáveis.

A análise dos dados se fez organizando-os nos seguintes tópicos secundários:

- Análise do perfil dos docentes (através da primeira parte do roteiro da entrevista);
- Análise documental: onde foi feita a análise do plano curricular e do livro didático, discutido e embasado com o referencial teórico.
- Observações e entrevistas (através da segunda parte do roteiro): onde foram feitos os relatos das observações em sala de aula entrelaçados às entrevistas e organizados de acordo com cada professor. De modo que a medida que relatamos o observado e a fala dos professores através das entrevistas, a análise crítica foi sendo construída, retomando o referencial teórico.

4.2 PESQUISA EM CAMPO

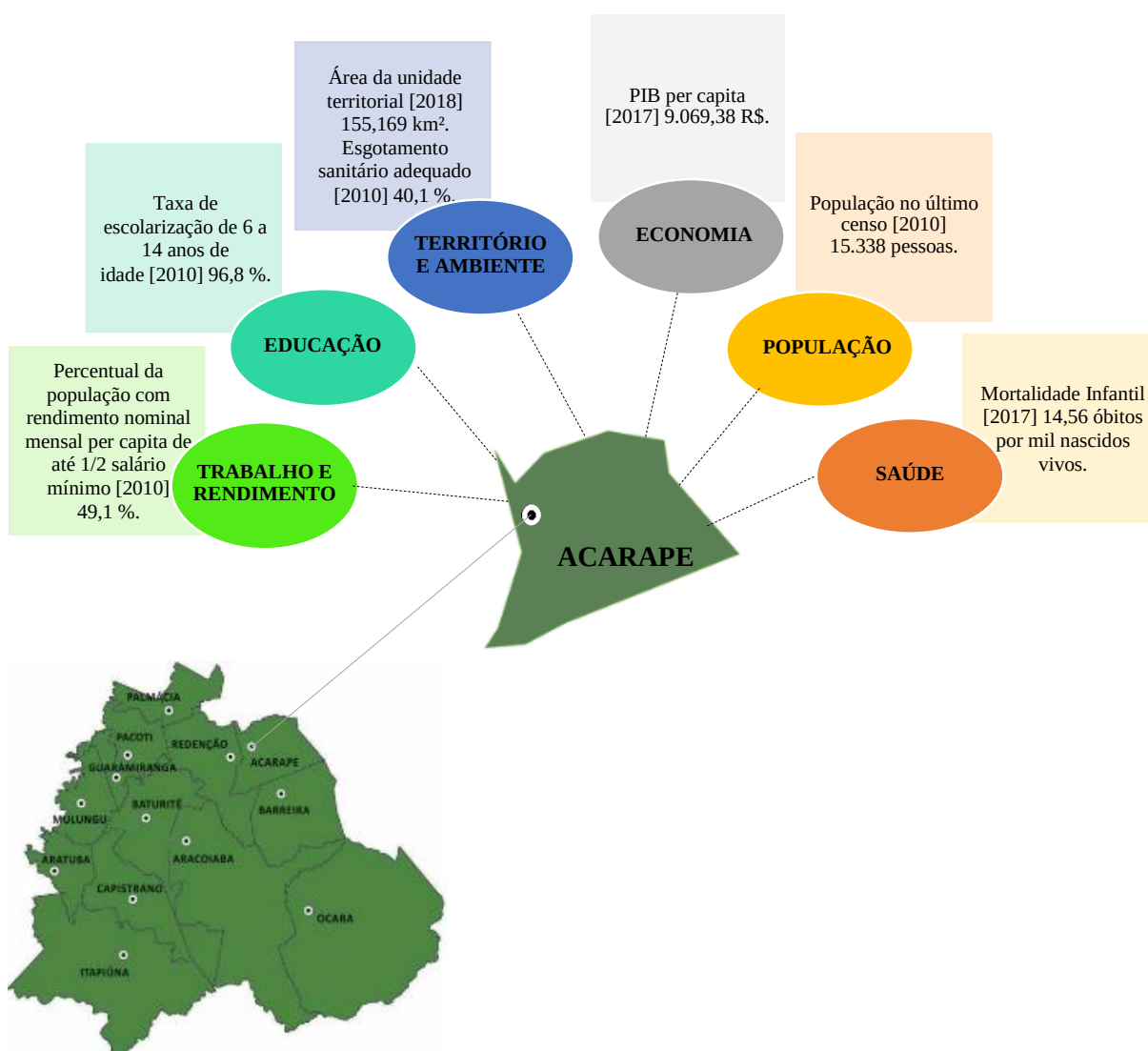
No início de maio de 2019 o projeto da presente pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética da Unilab (conforme Anexo D), após um pouco mais de sete meses, em dezembro de 2019, diante da aprovação do projeto, foi possível iniciar a pesquisa de campo, sendo efetivada no período de 10 a 27 de dezembro de 2019. A primeira parte da pesquisa em campo consistiu nas observações das aulas ministradas pelos docentes de Matemática, feitas com o consentimento da gestão e dos docentes, (no Anexo B temos o modelo de Termo de Consentimento de Livre e Esclarecido assinado pelos docentes). A observação direta em sala foi uma técnica indispensável na compreensão e problematização das práticas dos docentes tendo em vista a sustentabilidade.

Após o período de observações, os professores colaboraram mais uma vez, realizando entrevistas semiestruturadas, que seguiram um roteiro (conforme o Apêndice A), o qual foi dividido em duas partes, a primeira objetivou traçar um perfil, acerca das formações e experiências dos docentes; e a segunda oportunizou os docentes expressarem suas concepções, estratégias e dificuldades, entre outros aspectos, acerca da sustentabilidade no Ensino da Matemática.

Tendo em vista que o estudo foi realizado em uma escola de Ensino Médio do município de Acarape, torna-se relevante apresentar tal município enquanto local onde foi realizado o estudo.

Desse modo, destacamos que, antes da abolição, Acarape era a denominação dada as cidades conhecidas hoje como Acarape e Redenção. Com o ato abolicionista em 1889, o que se entendia como sendo Acarape passou a se chamar Redenção, com isso Acarape era o nome de um distrito de Redenção, até que em 1987 se tornou uma cidade, se emancipando de Redenção. Em Acarape habitava índios Tapuias e Baturité (CUNHA, 2017). Além de ter marcas históricas peculiares, a cidade também apresenta características diferenciadas, conforme Figura 5.

Figura 5 – Município de Acarape e suas características



Fonte: Adaptado de IPECE (2017) e IBGE (2019).

Evidenciamos entre tantos dados, os que se referem a educação, a qual no censo de 2010, expressa uma taxa de pouco mais de 3% (três por cento) de não escolarização entre 6 e 14 anos, um percentual baixo, todavia por ser um município pouco numeroso, carece de investimentos. Quanto ao meio ambiente, Acarape se destaca com relação aos municípios próximos por possuir em parte saneamento básico, que atende 40,1% dos domicílios.

Levando em consideração as características do município e da própria escola, observamos e entrevistamos os 4 (quatro) professores de Matemática foco da pesquisa. Porém, para efeitos de análise, para identificar os professores e, mesmo assim manter o seu anonimato, utilizamos o seguinte esquema, o termo “PM” para representar o Professor de Matemática, seguida de um número para que pudéssemos ordenar. Desse modo, temos os seguintes sujeitos PM1, PM2, PM3 e PM4.

4.3 O PERFIL DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Tendo em vista que este trabalho preza por um viés qualitativo, situar o contexto é muito importante. Contudo, os professores são sujeitos indispensáveis para que o ensino se concretize, assim, é preciso situar também os sujeitos, destacando os seus respectivos perfis, para que possam ser posteriormente compreendidos os elementos que permeiam as práticas pedagógicas desses docentes em sala de aula voltadas para uma consciência sustentável. Assim, no Quadro 9, traçamos o perfil dos docentes estudados através de algumas de suas características.

Quadro 9 – Perfil dos professores de Matemática da EEMTI estudada

CARACTERÍSTICAS		PM1	PM2	PM3	PM4
Sexo		Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
Idade		35	44	26	40
Escolarização (1º e 2º grau)		E.F.I - escola particular, E.F.F. e E.M. - escola pública	E.F.I, E.F.F. e E.M. - escola pública	E.F.I, E.F.F. e E.M. - escola pública	E.F.I, E.F.F. e E.M. - escola pública
Formação	Graduação (Instituição)	Pedagogia (UVA) e Matemática (UVA)	Matemática (UVA)	Ciências da Natureza e Matemática (UNILAB) - habilitação em Física	Ciências Matemática e Física (UECE)
	Pós-graduação (Instituição)	Especialização em Matemática (FAK), Especialização Psicopedagogia (FAK)	Especialista em Matemática e Física (URCA)	Cursando especialização em Metodologia do Ensino de Matemática (FAESDO)	Especialista em Educação Matemática (FAK)

Regime de trabalho na EEMTI estudada	Temporário	Temporário	Temporário	Efetivo
Tempo de docência na EEMTI estudada	12	15	1 ano e 5 meses	16
Tempo de docência enquanto profissional	17	15	1 ano e 5 meses	19
Quantidade de escolas em que trabalha	2 (1 de Ensino Infantil e uma de Ensino Médio em Tempo Integral)	1 (Ensino Médio em Tempo Integral)	1 (Ensino Médio em Tempo Integral)	3 (1 de Ensino Fundamental, 1 de Ensino Médio e uma de Ensino Médio em Tempo Integral)
Carga horária como professor	240h	200h	180h	300h
Carga horária na escola da pesquisa	140h	200h	180h	135h

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

De acordo com os dados do Quadro 9, percebe-se que os professores de Matemática estudados da EEMTI são 50% do sexo feminino e 50% do sexo masculino, o que demonstra um certo equilíbrio quanto ao gênero dos docentes da escola. Haja vista que os profissionais do magistério de 1º e 2º graus são tradicionalmente do sexo feminino (VEIGA, 2008). Porém, há atualmente muitos homens na profissão docente e no Maciço de Baturité não é diferente. Além disso, todos os professores tiveram sua trajetória marcadas pela escola pública, haja vista que todos estudaram em escolas de Ensino Fundamental (anos finais) e Ensino Médio do sistema público de ensino.

A faixa etária destes profissionais reside entre 26 e 44 anos de idade, cuja média é de 36 anos. Fazendo uma relação entre idade e tempo de docência, é possível perceber que a PM3 é a mais jovem com 26 anos e possui menos de dois anos na docência, já a PM1 tem 35 anos e 17 anos dedicados à docência, enquanto o PM2 possui 44 anos e 15 anos atuando como professor e o PM4 tem 40 anos e 19 anos na docência. A maioria desses docentes possui muitos anos de experiência, no mínimo 15 anos, a PM1 por exemplo, começou a lecionar com apenas 18 anos e o PM4 com apenas 21 anos, ou seja, eles possuem consideráveis anos de práticas docentes. Pimenta e Lima (2017) afirmam que o exercício de toda e qualquer profissão também é prática, isso no que se refere a aprender a realizar algo ou uma ação, porém a prática deve sempre estar vinculada a teoria, assim como a teoria deve estar ligada as práticas. Nessa perspectiva que é necessária uma prática pedagógica refletida, pois de acordo com Freire (2016) refletir criticamente a prática vira uma exigência da relação teoria/prática. Mas será que os professores estudados refletem sobre suas práticas trabalhando 300 horas mensais? Como

podemos observar no Quadro 9, a PM1 e o PM4 trabalham com uma carga horária expressiva de 240h e 300h mensais respectivamente, isso porque trabalham em outras escolas além da EEMTI, enquanto a PM2 tem carga horaria de 180h, o PM3 trabalha 200h. Diferentes fatores fazem esses docentes assumirem tal jornada de trabalho, entre os quais garantir sua subsistência, em virtude dos baixos salários e de falta de estabilidade, haja vista que 75% dos professores estudados são contratados e o mesmo número possui pelo menos 12 anos na escola pesquisada.

Metade tem formação em nível superior em Licenciatura em Matemática, enquanto a outra metade possui graduações multidisciplinares nas ciências exatas. Tendo em vista que a formação pode ser visualizada como um processo permanente (MARTINS, 2013), é possível verificar que no que se refere a pós-graduação, só uma professora não possui, mas está cursando e considerando que é a única docente com menos de dois anos de atuação podemos dizer que a busca por uma formação continuada é vislumbrada por todos.

4.4 SUSTENTABILIDADE NO ENSINO DA MATEMÁTICA: ANÁLISE DOCUMENTAL DO PLANO CURRICULAR E LIVROS DIDÁTICOS UTILIZADOS NA ESCOLA

Na presente seção traremos a análise documental de duas ferramentas importantes da escola e que são capazes de facilitar ou dificultar que temáticas como sustentabilidade sejam trabalhadas dentro da sala de aula, o plano curricular anual da escola estudada e a análise de alguns capítulos do livro didático utilizado pela mesma. Primeiramente durante essa seção traremos a análise do plano curricular anual do ano de 2019 da EEMTI, verificando em que momentos do plano é possível o professor trazer para sala de aula a temática ambiental. Sequencialmente fizemos uma análise do livro didático (apenas dos capítulos/conteúdos que tivemos a oportunidade de observar as aulas), primeiramente fazendo um apanhado geral do livro, sua identificação, como são tratados os conteúdos, sua metodologia e contextualização para só depois destacarmos o tratamento dado a temática ambiental.

4.4.1 Plano curricular

O plano curricular é uma referência para que possamos verificar o que documentalmente deve ser trabalhado na escola. Neste sentido, D'ambrosio (2012) aponta que o currículo é uma tática à atuação educativa, assim se tornando um elemento importante e servindo de guia para as ações da escola.

O plano curricular da escola se baseia na matriz curricular de ensino do Spaece que é baseado nas “Metodologias de Apoio: matrizes curriculares para Ensino Médio” (2009), trazendo competências e habilidades que os alunos devem adquirir no decorrer do Ensino Médio. Desse modo, nos propusemos a analisar o plano curricular de acordo com os conteúdos que os professores estavam trabalhando em sala no momento das observações diretas.

O plano curricular de 2019 da escola, assim como a matriz curricular do Spaece de Matemática é composto por 34 competências e habilidades sendo que cada conteúdo é relacionado a algumas dessas competências e habilidades. Ao todo foram selecionadas 22 competências e habilidades que permitem que a temática ambiental/sustentável seja trabalhada de algum modo em sala de aula (consulte o Anexo A), o que corresponde a aproximadamente 64,7% de todas as competências e habilidades do Ensino Médio referentes a Matemática. Deixando claro que o currículo é pensado para abranger diversas perspectivas, como a ambiental, podendo os docentes em algum momento, evidenciarem as questões ambientais. Todavia, se isso se efetiva na prática docente só é possível verificarmos através de observações dentro da escola e principalmente da sala de aula, conforme foram feitas durante o desenvolvimento dessa pesquisa e serão detalhadas na seção seguinte.

O conteúdo “Trigonometria no Triângulo Retângulo” trabalhado na 1ª série pelos professores PM1 e PM4 abrange as competências 14-18, em que as competências 14-17 permitem que seja trabalhada na Matemática a sustentabilidade, por exemplo, as competências 15 e 16 trazem a possibilidade de trabalhar a Matemática considerando a cultura e os espaços culturais. E nessa perspectiva, destacamos a etnomatemática que possibilita uma abordagem ampla que pode ser de caráter ambiental ou de produção e dificilmente não está vinculada a outras manifestações culturais como arte e religião (D’AMBROSIO, 2019).

Também foi trabalhado pelo PM4, na 1ª série, o conteúdo “Área de Figuras Planas”, que deve desenvolver as competências de 1-13 e o professor pode inserir a temática ambiental e sustentável por meio das competências 2-5, 8 e 12-13, na qual todas exceto a 13, por exemplo, dizem respeito a utilização da linguagem Matemática para a compreensão de dados. Desse modo, Machado e França (2016) ressaltam que saber quantificar, calcular e associar o consumismo aos impactos ambientais por meio de dados numéricos é uma maneira de trabalhar as competências associadas as questões ambientais.

O conteúdo “Análise Combinatória” trabalhado na 2ª série pela professora PM3 abrange as competências 2-4, 7, 29 e 31-33, dessas temos as competências 2-4, 29, 31 e 32 que podem contemplar a sustentabilidade, as quais descrevem uma Matemática mais ligada a sociedade, de modo a utilizar suas ferramentas para solucionar os problemas e necessidades da mesma,

citando até a preservação do meio ambiente (na competência 32). Por esse viés, é que se destaca a necessidade de contextualização da Matemática, a qual D'Ambrosio (2012) destaca como essencial para todos. A contextualização do ensino, permite não só maior eficácia do processo de ensino e de aprendizagem, mas possibilita uma maior conscientização a respeito de elementos importantíssimos para vida em sociedade.

Assim como a Análise Combinatória, o conteúdo “Probabilidade” também foi trabalhado pela PM3, tais conteúdos são os que mais apresentam possibilidades de se trabalhar as questões relacionadas ao meio ambiente, pois englobam o maior número de competências e habilidades (das elencadas no Anexo A), probabilidade, por exemplo, trabalha as competências: 14, 16, 21-24, 26 e 30-34, onde apenas as competências 23 e 33 não são viáveis de trazer a temática ambiental para sala de aula.

Por fim, o assunto trabalhado pelo professor PM2 na turma de 3º ano do Ensino Médio foi “Números Complexos”, em tal conteúdo deve ser desenvolvido pelos alunos as competências: 2, 3, 6-8, 13, 14, 17, 18, 23, 26, 28, 30, 33, na qual a temática sustentável pode ser inserida nas competências 2, 3, 8, 13, 14, 17, 26, 28 e 30, destas é importante destacarmos as competências 26, 28 e 30, pois permitem que a interdisciplinaridade seja trabalhada, no geral visam utilizar a Matemática na solução de problemas utilizando o conhecimento matemático articulado a temas e conteúdos diversos relacionando assim, a Matemática a outras áreas. A interdisciplinaridade dá maior significância ao ensino da Matemática, pois como afirma Fazenda (2013) a mesma permite averiguar a essência, a finalidade maior, o sentido humano e a relação desses aspectos na construção e reconstrução do conhecimento. Assim, por meio da interdisciplinaridade a Matemática pode ser trabalhada junto da Biologia, da Química, da Física e da Geografia, estabelecendo um elo com a Educação Ambiental e a temática sustentável.

4.4.2 Livro didático

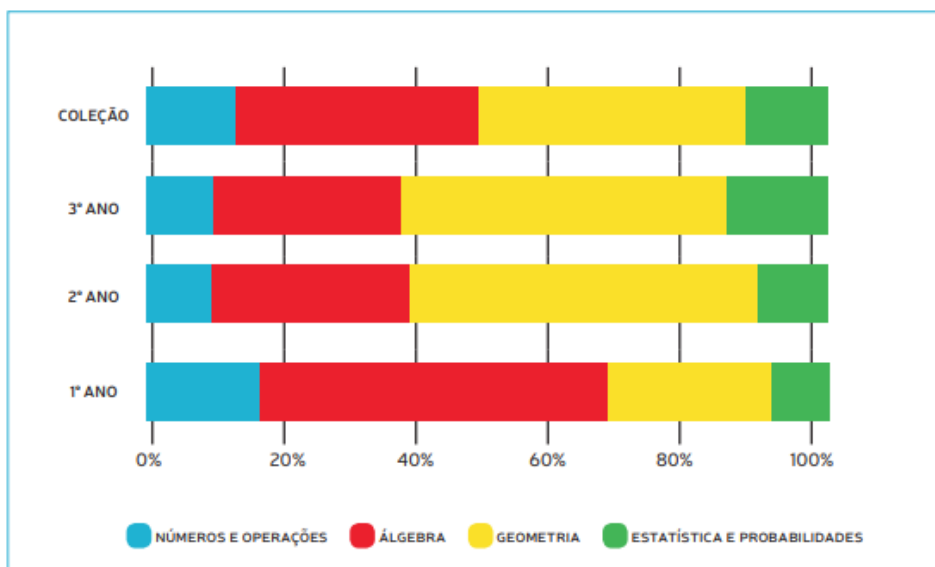
O livro didático na maioria das vezes, é o recurso mais utilizado e de comum acesso do professor e do aluno. Entretanto, não deve ser a única ferramenta utilizada pelo professor em sala de aula, mas algumas vezes acaba sendo, o que dificulta o processo de aprendizagem, tendo em vista que nem sempre o livro permite que os estudantes visualizem sua realidade. Desse modo, nessa subseção buscamos trazer uma explanação geral dos conteúdos/capítulos trabalhados em sala de aula pelos professores seguindo um roteiro de análise do livro didático (Anexo C), logo após restringimos essa análise apenas para a presença da temática ambiental (visando a sociobiodiversidade e a sustentabilidade).

4.4.2.1 Análise geral dos livros didáticos

A escola estudada, utiliza a coleção de livros “Matemática: ciências e aplicações”, para todas as séries do Ensino Médio, tais livros integram o PNLD, desse modo os conteúdos passaram por critérios de avaliação do MEC para que pudessem chegar as escolas um material de qualidade. Os livros foram usados nos anos de 2018 e 2019 e estão sendo utilizados em 2020, o livro está em sua nona edição e foi publicado no ano de 2016, tendo como autores: Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce, David Degenszajn, Roberto Périco e Nilza de Almeida, professores da rede pública estadual ou rede particular de ensino.

Tendo em vista os campos da Matemática (Números e operações, Álgebra, Geometria; Estatística e Probabilidades), enquanto componentes curriculares do Ensino Médio, a Figura 6 mostra como estão organizados esses campos na coleção “Matemática: ciências e aplicações” utilizada pela EEMTI.

Figura 6 – Organização dos conteúdos



Fonte: Brasil (2017c).

Como podemos observar na Figura 6, os livros da coleção utilizada pela escola possuem todos os campos de conhecimento da Matemática evidenciados acima. No 1º ano, o conteúdo que mais recebe atenção é a Álgebra, já nos 2º e 3º anos a Geometria é o campo mais abordado, assim como na coleção toda. Já Estatística e Probabilidades é o campo que menos aparece, comparado aos demais, exceto no 3º ano onde números e operações recebem menor ênfase.

Analisando nos livros didáticos da coleção referida anteriormente os conteúdos que foram possíveis observar em aulas de 1º, 2º e 3º séries da EEMTI, constatamos que os conteúdos do 1º ano (Trigonometria do triângulo retângulo e Área de Figuras Planas), do 2º ano (Análise Combinatória e Probabilidade) e do 3º ano (Números Complexos), possuem suas introduções contextualizadas, ora trazendo o contexto histórico do conteúdo, ora trazendo visualização do conteúdo no cotidiano.

Reis e Nehring (2017) destacam que a contextualização do livro didático deve ser analisada com base na formação de conceitos matemáticos e não em atividades isoladas. Assim, analisando os conceitos trazidos na primeira seção do conteúdo, Trigonometria do Triângulo Retângulo, podemos notar que são contextualizados com o assunto de acessibilidade e inclinação de uma rampa. Já o conteúdo figuras planas, tem sua primeira seção apresentada de maneira não contextualizada, o mesmo acontece com a primeira seção de Números Complexos e também de Probabilidade. Já a primeira seção de análise combinatória expõe uma situação do dia a dia, esse achado, corrobora com os achados de Reis e Nehring (2017) quando afirmam que a contextualização do livro didático vem sendo caracterizada apenas pela conexão da Matemática com o contexto.

Em todos os livros os conteúdos são divididos em partes e ao final de cada uma tem-se exercícios resolvidos e exercícios para que os estudantes resolvam, a respeito dos desses podemos dizer que funcionam como avaliação e servem para que o professor averigue o que de sua mensagem foi passada (D'AMBROSIO, 2012). Em uma das seções do capítulo de trigonometria os autores do livro ensinam como obter na calculadora científica as razões trigonométricas de um ângulo agudo. Já o diferencial no livro do 2º ano, nos capítulos observados, é o capítulo de probabilidade, ao trazer aplicações da probabilidade no futebol e na loteria. Além disso, no final de todos os conteúdos os autores trazem questões mais elaboradas para desafiar os estudantes. Assim, podemos inferir que o modo como estão estruturados os conteúdos nos livros seguem um padrão.

Os conteúdos do livro didático do 1º ano são no geral contextualizados, em Trigonometria no Triângulo Retângulo, por exemplo, há contextualização nos conceitos ao tratar de acessibilidade de pessoas deficientes trazendo as rampas, além disso o livro permite que o professor trabalhe a interdisciplinaridade com outros campos, como por exemplo, estabelecendo o elo entre Matemática e História, através da civilização egípcia e suas contribuições para Matemática, o elo entre a Matemática e a Astronomia ao falar sobre a distância da Terra, Lua e Sol. Quanto a área de figuras planas, há contextualização do conteúdo

com práticas sociais, ao falar da área reservada as pessoas em um espetáculo e o número de pessoas que estavam em uma determinada praça para assistir a um show.

Já nos conteúdos do 2º ano, seja na descrição ou nas questões, existe uma contextualização com práticas sociais, seja através de esportes (como futebol), seja através de lazer (como turismo, dança, cinema), seja através de práticas comuns como compras, dirigir, participar de jogos de azar e ir na academia. Nesse capítulo do livro didático também é possível que o professor trabalhe a interdisciplinaridade através do elo da Matemática e Geografia (trazendo qual a probabilidade de um grupo de pessoas visitar o Rio de Janeiro ou São Paulo, apresentando ainda uma imagem do Pão de Açúcar, ponto turístico do Rio de Janeiro, além de outros exemplos que englobam outras cidades brasileiras ou outros países). Também é possível fazer um elo entre a Matemática e a Língua Portuguesa (trazendo tirinhas), Matemática e meteorologia (através de previsões sobre as chances de um acontecimento climático ocorrer), entre outros campos.

No que refere a contextualização com práticas sociais, foi possível observarmos nos livros do 1º e 2º ano, porém no livro do 3º ano, no conteúdo de Números Complexos especificamente não observamos nenhuma contextualização com práticas sociais, tão pouco com outros campos do saber. Todavia, apesar dos conteúdos de 1º e 2º ano serem contextualizados, evidenciamos que a maior parte dessa contextualização está nos enunciados de exercícios, assim é necessário salientarmos, que não é porque os professores trabalham problemas ou aplicações que estão contextualizando os conteúdos (REIS; NEHRING, 2017). Ou seja, por mais que o livro traga questões contextualizadas, a contextualização de um determinado assunto só é possível através do trabalho docente.

No que se refere aos conteúdos do 1º ano (Trigonometria no Triângulo Retângulo e Área de Figuras Planas) não há retomada de conhecimentos prévios, todavia nos conteúdos do 2º ano (Análise Combinatória e Probabilidade) há a retomada de conjuntos e funções no decorrer dos capítulos. Já o conteúdo do 3º ano (Números Complexos) traz a retomada de conhecimentos anteriores, tais como ponto, plano cartesiano, operações algébricas, teorema de Pitágoras e trigonometria. Esses conhecimentos prévios são retomados principalmente nos exercícios. Tendo em vista que, os estudantes não aprendem tudo em uma aula só, sendo a aprendizagem dada de maneira gradativa (LIBÂNEO, 2013b), é importante o que o livro faz, permitindo que assuntos anteriores sejam lembrados e apresentados como um só e não compartimentalizados.

Além disso, quando analisamos os exercícios propostos nos livros didáticos observamos que existem, os exercícios mais elaborados e aqueles mais direcionados à repetição e memorização. De maneira geral, os exercícios dos conteúdos observados são apresentados de

maneira gradual em termos de dificuldade, iniciando sempre com exercícios de aplicação direta, repetição e memorização e seguem até exercícios mais elaborados que exigem mais interpretação. Exceto pelo conteúdo números complexos, pois os exercícios trazidos para esse conteúdo não exigiam muita leitura e interpretação, eram mais de aplicação do conteúdo. Libâneo (2013b) aponta que as dificuldades propostas pelo professor aos alunos devem ser bem dosadas. Ou seja, a maneira como os exercícios do livro são apresentados facilita o trabalho do professor, que deve considerar o ritmo do aprendizado dos estudantes.

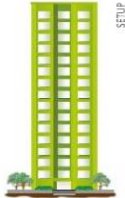
Constatamos que os livros didáticos, no que tange aos conteúdos analisados, não incentivam a interação professor-aluno, o que podemos destacar como uma falha, pois o livro didático é o principal material auxiliar do professor (REIS, NEHRING; 2017) e deveria incentivar essa interação, uma vez que o ensino deve envolver ações conjuntas do professor e dos estudantes (LIBÂNEO, 2013b). No entanto, é importante destacar que, nas orientações didáticas presentes no final dos livros didáticos destinados aos professores, há sugestões de atividades em grupo que podem possibilitar isto, sendo inclusive uma dessas sugestões direcionada ao conteúdo área de figuras planas.

Por fim, com base na análise feita dos conteúdos de Matemática dos livros didáticos do Ensino Médio utilizados pela EEMTI, destacamos que a contextualização dos conteúdos e a interdisciplinaridade não são assuntos trabalhados a todo momento no livro didático, o que é compreensível, pois o conteúdo de números complexos por exemplo, é um assunto extremamente abstrato e a Matemática se apresenta e se caracteriza dessa maneira, além disso “a atividade de ensino não pode restringir-se a atividades práticas” (LIBÂNEO, 2013b, p.93), mas claro que estas facilitam no processo de assimilação do conhecimento pelos estudantes. O livro didático não traz a todo momento os conteúdos de modo contextualizado e interdisciplinar, todavia a forma como estão estruturados os livros permitem que o professor traga para sala de aula esses elementos.

4.4.2.2 Análise do livro didático com foco na sociobiodiversidade e sustentabilidade

O livro didático nem sempre permite que o professor traga a temática ambiental/sustentável para dentro da sala de aula. Assim, verificamos se os livros didáticos utilizados pela EEMTI contemplavam, de algum modo, a temática ambiental/sustentável e expomos no Quadro 10 a análise dos conteúdos/capítulos que os professores estavam trabalhando com os estudantes durante as observações em sala, a qual foram acima relatadas.

Quadro 10 – Livro didático/Análise dos capítulos trabalhados pelos docentes

A TEMÁTICA AMBIENTAL NOS CAPÍTULOS DO LIVRO DIDÁTICO TRABALHADOS PELOS DOCENTES			
Conteúdos/ capítulos trabalhados pelos docentes	Série	Meio ambiente/Sociobiodiversidade/sustentabilidade	
		Descrição no capítulo	Exercícios ¹²
Trigonometria no Triângulo Retângulo	1º Ano	Não	27) Em um trecho de rio em que as margens são paralelas, um morador, à beira de uma das margens, avista um farol, situado à beira da outra margem, sob um ângulo de 45°. Caminhando 1400 m no sentido indicado pela seta na figura, ele passa a mirar o farol sob um ângulo de 60°.  Considerando $\sqrt{3} \cong 1,7$, obtenha, em quilômetros, a largura do rio nesse trecho.
Área de Figuras Planas	1º Ano	Não	35) O jardim da casa de Teobaldo tem a forma de um trapézio isósceles em que a base menor mede 12 m, um dos ângulos internos mede 120° e a medida da altura é 6 m. Nessas condições, determine o perímetro e a área de tal jardim.
Análise Combinatória	2º Ano	Não	74) A frente de um prédio comercial de 15 andares possui 45 janelas idênticas, cada uma correspondendo a uma sala comercial, como mostra a figura ao lado. De madrugada, o porteiro do prédio verificou, no seu painel de controle, que em seis salas da frente as luzes haviam ficado acesas.  a) Determine o número de maneiras distintas de se ter seis salas com as luzes acesas. b) Determine o número de maneiras distintas de se ter seis salas com as luzes acesas, sendo três em um andar e três em outro andar. c) Determine o número de maneira distintas de se ter seis salas com as luzes acesas, sendo duas em um andar, duas em outro e duas em um andar diferente dos anteriores.
Probabilidade	2º Ano	Não	56) A análise da série histórica de pluviometria dos últimos 20 anos, em uma praia do litoral cearense, mostrou que a probabilidade de chover 5 ou mais dias no mês de outubro é de 33% e a probabilidade de chover 5 ou menos dias nesse mesmo mês é de 81%. Qual é a probabilidade de chover exatamente 5 dias, nessa praia, no próximo mês de outubro?
Números complexos	3º Ano	Não	Não possui exercícios que podem se relacionar a temas ambientais.

Fonte: Adaptado Iezzi et al (2016.a, 2016.b, 2016.c).

¹² O formato original dos exercícios retirados do livro didático se encontra no Anexo E.

Como vimos na subseção anterior, os livros didáticos trabalhados pelos professores abordam os conteúdos, por algumas vezes de maneira contextualizada. Mas, quando focamos na temática ambiental percebemos que se mostram distantes. Constatamos que os livros didáticos da Matemática não propiciam trabalhar sustentabilidade e/ou questões ambientais dentro da sala de aula, haja vista que conforme o Quadro 10, foram analisados 5 (cinco) capítulos dos livros adotados pela escola, os quais em sua descrição não continham nada relacionado ao meio ambiente e nem sobre sustentabilidade, o máximo que encontramos foram 4 (quatro) exercícios, que se remeteram a elementos ambientais, como rio, jardim, luz e chuva, desta apenas duas podem se ligar diretamente a sustentabilidade por meio das luzes acesas apresentadas em uma das questões e por meio de uma análise pluviométrica dos últimos 20 anos apresentada por outra questão.

Liell e Bayer (2018) em sua pesquisa intitulada “Educação Ambiental e Sustentabilidade nos livros didáticos de Matemática das séries finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio”, analisaram três coleções e também chegaram à conclusão de que a temática ambiental é pouco presente nos livros didáticos de Matemática, sendo que uma não apresentava a temática ambiental em nenhum dos conteúdos que analisaram, outra coleção trouxe a temática ambiental em trigonometria, figuras planas, probabilidade e números complexos, enquanto uma última apresentou a temática em análise combinatória.

4.5 SUSTENTABILIDADE NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UM OLHAR A PARTIR DAS OBSERVAÇÕES DAS PRÁTICAS E DAS PERCEPÇÕES DOS DOCENTES

Nessa seção traremos as observações diretas feitas durante as aulas de cada docente de Matemática da EEMTI em um aspecto mais geral (analisando principalmente a prática docente, a questão da contextualização dos conteúdos e a interdisciplinaridade), e entrelaçando o observado com as entrevistas aos docentes.

4.5.1 O que as observações revelaram

As observações das práticas docentes, foram feitas em 20 aulas de 50 minutos, em salas de séries diferentes que foram selecionadas de acordo com a disponibilidade dos docentes e de modo que estivessem em horários alternados. As séries que foram observadas de cada professor foram as seguintes:

- PM 1 → 1º ANO (Integral);
- PM2 → 3º ANO (Regime Parcial) e 2º ANO (Integral);
- PM3 → 2º ANO (Integral);
- PM4 → 1º ANO (Integral).

É importante destacar que, de modo geral, todas as salas observadas possuíam um ambiente agradável, climatizado e limpo, onde os alunos eram organizados com base em um mapeamento feito pela diretora de turma, cada um com sua respectiva carteira e todos tinham o livro didático e armários dentro da sala de aula.

Observações das aulas da PM1

As aulas da PM1 foram observadas no período da tarde, de 13:00h às 14:40h, os estudantes do primeiro ano da professora PM1 levavam tempo demais para se organizarem, todavia, a professora não perdia tempo e colocava logo na lousa o que faria na aula, esperava que todos sentassem e dava boa tarde aos alunos. Um dos conteúdos que os estudantes no final do ano letivo estavam vendo era teorema de Pitágoras. O domínio que a professora tinha sobre a turma era de se admirar, as questões eram algumas contextualizadas em sua descrição, mas não pela professora em suas falas, porém muito bem explicadas, sua dinamicidade fazia o assunto ficar claro. A maneira como a docente explicava fazia com que o aluno se envolvesse, eles participavam, erravam, acertavam e aprendiam o conteúdo rapidamente, cabe lembrar que tal professora é concursada no Ensino Infantil e leciona para crianças no período da manhã, talvez em decorrência desse fato ela fosse assim tão dinâmica em suas aulas.

Talvez o número de alunos ajude a professora no desenvolvimento de sua aula, mas a maioria das turmas tinham poucos alunos. Cerca de 20 alunos compunham a turma nos dias das aulas observadas e o desenvolvimento das aulas contava com a participação, o silêncio e a atenção dos mesmos.

O trabalho docente deve ser estruturado e ordenado para que possa ser alcançado seu objetivo (LIBÂNEO, 2013b), e era assim que era desenvolvido o trabalho da PM1, que no início de suas aulas relembrava junto com os alunos tudo o que havia sido estudado na aula anterior, trazia para a sala recursos diferentes como jogos, músicas, exercícios impressos, fazia atividades individuais e coletivas e colava na parede fórmulas quando finalizava cada conteúdo, tinha uma excelente relação com todos os alunos, ajudava aqueles que tinham mais dificuldades e suas aulas sempre eram diferentes.

O planejamento das aulas se configura não apenas como uma obrigação, pois conforme Pimenta e Lima (2017) o planejamento pode ser compreendido como um direito que possibilita aos docentes exercer a autonomia de pensar, propor e dispor de condições objetivas e materiais. Neste sentido a PM1 usava dessa autonomia para desenvolver aulas organizadas e repletas de recursos, sendo perceptível que havia um começo, um meio e um final, além disso em nenhum momento ela permitia que os alunos se dispersassem.

Observações nas aulas do PM2

A aula de Matemática da turma de terceiro ano, era a primeira aula do dia. Assim, como todas as aulas da maioria dos docentes observados, a dificuldade dos estudantes de entrarem na sala e se sentarem com pouco barulho, era imensa. De modo que a aula que era para iniciar 7:00h e terminar às 7:50, só iniciava 7:20 e com muito barulho, porém o PM2 não aparentava se incomodar e dava sua aula.

A sala tinha em média 24 estudantes. O professor se mostrava paciente em explicar o passo a passo do conteúdo, mas sua explanação era bem distante de qualquer coisa que os alunos já tenham estudado, não havendo nenhuma contextualização com nenhum assunto, o que até então era compreensível, pois se tratava de números complexos. Nesse sentido, foi percebido também que poucos estudantes copiavam o que o professor passava no quadro, era perceptível o pouco interesse dos discentes pelo conteúdo.

O professor utilizava o quadro, o pincel, o apagador e o livro didático e sugeria que os estudantes vissem o livro em casa, assistissem vídeos no Youtube, vissem aulas que ajudassem a resolver questões do assunto estudado e passava nas carteiras observando os estudantes.

Por diferentes motivos foi observado um número inferior de aulas do PM2, mas foi observada uma turma de segundo ano, por sugestão do professor, na qual os alunos tinham que expor em sala algum jogo que envolvesse qualquer conteúdo da Matemática, era uma espécie de feira feita na sala, o que demonstrou a criatividade do docente.

Observações das aulas da PM3

Tendo em vista que a PM3 lecionava apenas nas turmas de 2º ano e disciplinas eletivas da escola, escolhemos uma das turmas, e a observamos de 7:50h às 9:00h. As aulas sempre iniciavam ou com a correção de atividades passadas nas aulas anteriores ou pela exposição no quadro de algum conteúdo. Tais aulas se mostraram tradicionais e expositivas, ora com a exposição do conteúdo, basicamente fórmulas, ora pela exposição e correção de exercícios. A professora não utilizou nenhum outro recurso além do livro didático, do pincel e do quadro,

todas as aulas ocorreram desse modo, exceto uma em que a professora retirou um tempinho para os alunos desenvolverem jogos matemáticos diversos.

Segundo Cortella (2014) uma aula apenas expositiva, que não abra as portas para reflexão é uma aula velha. Assim era a aula da PM2, sem reflexão ao expor o conteúdo, a professora trazia basicamente fórmulas e exemplos, não contextualizava o conteúdo com nenhum assunto, muito menos sustentabilidade foco desse estudo, e nem tampouco relacionava com outras áreas ao expor os exercícios ou selecioná-los no livro para que os alunos fizessem, eram sempre exercícios de simples resolução. Freire (2016) aponta que o professor deve desafiar o aluno para que ele próprio possa perceber que é um sujeito capaz de saber. Com efeito, podemos afirmar que existe a necessidade de exercícios simples ao iniciar um conteúdo, porque facilita e desperta o interesse, mas o aluno não se sente mais desafiado a aprender se não tem questões mais difíceis e bem elaboradas.

Nas aulas observadas em média estavam presentes 25 estudantes, desses uma aluna tinha algum tipo de necessidade especial, era introspectiva, não havia interação nem entre a aluna e a professora, nem entre a aluna e seus colegas. Os estudantes não se mostravam dispersos no decorrer da aula, exceto quando estavam copiando nos cadernos o que a professora passava no quadro. A docente mostrava domínio sobre a turma, mas os discentes demoravam muito para entrar na sala.

As atividades passadas eram sempre corrigidas e a professora sempre perguntava se os estudantes estavam aprendendo e o visto nos cadernos assim como a frequência eram sempre feitos. As aulas não tinham um final propriamente dito, simplesmente acabavam com o toque da escola para o intervalo.

Observações nas aulas do PM4

As aulas do PM4 foram observadas após o intervalo da manhã, no horário de 9:30h às 11:20h, com uma média de 22 alunos presentes. Os alunos se mostraram agitados em todas as aulas observadas do PM4, que simplesmente não fazia nada a respeito.

A explicação do docente era muito boa e o nível das questões repassadas para os alunos era diferente, sempre tinha questões mais fáceis e outras um pouco mais elaboradas e contextualizadas, mas os exercícios contextualizados não levavam em conta a realidade dos estudantes e não se remetiam a questões ambientais e podemos dizer que eram contextualizados em sua descrição, mas não eram contextualizados e discutidos pelo docente. O professor tinha cuidado no repasse das informações, ora trazendo alguma informação que não estava no livro, ora trazendo exercícios de outro livro, fazia a correção dos exercícios passados e algumas vezes

passava o visto nos cadernos. Havia pouca interação do docente com alunos, suas aulas eram tradicionais, expositivas, de exercícios ou de conteúdos e os recursos usados durante as aulas eram sempre livro didático, quadro, pincel e apagador.

No decorrer de suas aulas sempre havia muito barulho dos estudantes, o docente tinha dificuldade em conter isso e a aula sempre se encerrava com a sinalização da escola.

Salientamos que as observações feitas nesse estudo representam uma pequena fração do que realmente acontece em sala de aula, considerando esse fato destacamos que acerca das práticas dos quatro docentes podemos afirmar de maneira geral que todos passavam sempre atividades e corrigiam. Todos exceto a PM1 utilizavam basicamente, pincel, livro didático, quadro e apagador. Metade dos docentes se aproximavam da temática ambiental e sustentável quando traziam exercícios contextualizados em sua descrição, mas se distanciam quando não falavam, comentavam ou discutiam sobre a temática.

4.5.2 Sustentabilidade no Ensino de Matemática: o entrelace das entrevistas e das observações

No que se refere as entrevistas, os docentes inicialmente foram convidados a definir o termo interdisciplinaridade, isso porque agregar diferentes conhecimentos transversais a sua disciplina requer uma visão diferenciada e interdisciplinar. Desse modo, ressaltaram que interdisciplinaridade:

É a possibilidade de trabalhar um assunto que até então, seria parte integrante de uma disciplina e que, no entanto, também pode ser assunto de estudo abrangendo outras disciplinas de maneira que se torne mais amplo, detalhado, informativo e interessante para o público alvo (PM1).

É saber aproveitar outra disciplina dentro do ensino da Matemática, saber aproveitar o Português na interpretação de texto, saber aproveitar a Geografia, numa análise gráfico, escala, saber aproveitar a História da mesma forma, fazendo um intermédio com a história medieval, coma questão também da história antiga, as pirâmides, a questão das figuras geométricas (PM2).

É a junção de duas ou mais disciplinas em uma mesma área, como por exemplo, eu trabalho com a Matemática, mas se eu quiser trabalhar de uma forma interdisciplinar eu posso fazer uma junção com a área das humanas, em um texto e daquele texto eu tirar a parte matemática ou pegar um conteúdo da língua portuguesa e assim por diante (PM3).

Relação entre duas ou mais disciplinas (PM4).

Libâneo (2013a) aponta que a noção mais comum sobre a interdisciplinaridade é a interação de duas ou mais disciplinas superando a fragmentação de conhecimentos, o que

corroborar com a fala dos docentes, mas apesar do termo ser corretamente descrito pelos professores a interdisciplinaridade não se mostrou presente nas aulas que foram observadas de nenhum professor. Apesar do PM2, por exemplo, dizer que é aproveitar o Português, a Geografia e a História no ensino da Matemática, em nenhum momento em suas aulas foi englobada essas ou outras disciplinas, mesmo tendo em vista que o PPP da escola afirma que: “os componentes curriculares serão organizados de modo a contribuir para formação humana integral, valorizando a contextualização e a interdisciplinaridade” (PPP, 2019, p.16). Tal informação demonstra o impasse existente entre o que é escrito (teoria) e o que é vivido (prática) pela escola (PIMENTA; LIMA, 2017).

Existem dificuldades dos professores, de maneira geral, em desenvolver e adotar uma política interdisciplinar dentro da sala de aula, pois os mesmos não foram formados nessa perspectiva, além disso o currículo seja da graduação ou da escola é fragmentado, e mesmo quando se tenta fazer um currículo interdisciplinar ele se esbarra nas dificuldades de se efetivar. Um exemplo disso é a própria Licenciatura em Ciências da Natureza e Matemática da Unilab, a qual Oliveira, Oliveira e Martins (2016) revelaram que os docentes apontaram ter dificuldades em trabalhar com a interdisciplinaridade, sendo um dos motivos que fez com que tal curso fosse desmembrado em quatro licenciaturas.

Mesmo diante de dificuldades existentes para trabalhar a interdisciplinaridade em sala de aula, existem professores interdisciplinares que trazem “[...] em si um gosto especial por conhecer e pesquisar, possui um grau de comprometimento diferenciado para com seus alunos, ousa novas técnicas e procedimentos de ensino, porém, antes analisa-os e dosa-os convenientemente” (FAZENDA, 2013, p.31).

A visão dos professores sobre interdisciplinaridade, demonstrou que possuíam um certo conhecimento teórico do assunto, mesmo que na prática esse conhecimento não tenha sido observado, e assim indagamos se ao longo de suas respectivas formações e/ou vivências enquanto docente, participaram de algum momento de aprendizado voltado para o Ensino de Matemática interdisciplinar. Constatamos que 50% dos docentes (PM1, PM4) afirmaram que sim e 50% (PM2, PM3) afirmaram que não tiveram formações nesse sentido, dos que afirmaram que sim, não argumentaram como desenvolveram-se tais formações e/ou vivências, dentre os que afirmaram que não, a PM3 ressaltou que voltada para o Ensino de Matemática não participou de nenhuma formação e/ou vivência, “participei na universidade de várias disciplinas que envolviam interdisciplinaridade, mas voltado para o Ensino da Matemática não” (PM3). Tal afirmação gera um certo impacto, haja vista que tal docente é graduada em um curso interdisciplinar.

Os docentes foram indagados se planejavam suas aulas de modo a permitir que temas transversais interagissem com o conteúdo, e ressaltaram que:

Quando proponho o planejamento da aula a responsabilidade de ensinar, de educar, de levar conhecimento e instigar no aluno a vontade de conhecer o novo, já estou interagindo com os temas transversais, em trabalhos de equipes por exemplo, busco intensificar as trocas de experiências, de conhecimentos e o respeito pelo tempo de aprendizado do outro e reforçar os laços de amizade. Enfim, na medida do possível, busco aulas interativas, que facilite o aprendizado, mas que também influencie o aluno a ser uma pessoa melhor e preocupado com o espaço escolar e o bem do próximo (PM1).

Às vezes, nem sempre o conteúdo é propício a você inserir um tema transversal, mas sempre que é possível você aborda outros assuntos dentro do tema estudado, como é estatística, como é probabilidade ou outros temas que tenham condição de você integrar (PM2).

Vai depender muito do conteúdo que vai ser abordado, por exemplo, no terceiro bimestre agora eu estava abordando as pirâmides, aí eu consegui trabalhar um pouco essa interdisciplinaridade com a história, onde eu fiz essa abordagem e tudo, mas eu não costumo fazer as minhas aulas da Matemática dessa maneira não” (PM3).

Sim. Através de projetos desenvolvidos na escola (PM4).

Desse modo, constatamos que todos os docentes afirmaram propor aulas visando os temas transversais, porém metade afirma que isso só ocorre as vezes, quando o conteúdo é propício, o que é normal no contexto da escola, haja vista que há muitas demandas, mas pensando a escola em tempo integral isso poderia ser analisado. O PM4 aponta que trabalha temas transversais em projetos desenvolvidos na escola, mas será que os temas transversais devem ser trabalhados só em projetos? De acordo com Liell, Bayer e Pereira (2019) Educação Ambiental e Sustentabilidade são temas transversais que devem aparecer em todas as disciplinas curriculares.

É pensando na importância dos temas transversais no currículo, entre os quais a Educação Ambiental, onde pode ser trabalhado o tema sustentabilidade, cuja relevância social é expressiva em virtude da escassez dos recursos naturais, que se indagou o que os professores entendiam do termo sustentabilidade, de acordo com estes:

Sustentabilidade está relacionado a conservação, a preservação, ao sustentar. Defino como o cuidado ao meio ambiente e como devemos agir em relação a natureza (PM1).

É saber aproveitar aquilo que você tem, é você usufruir do pouco, mas transformar ele em algo bem relevante (PM2).

São ações voltadas ao meio ambiente, de mudança que tenha haver com o meio ambiente, alguma mudança que vá favorecer ao meio ambiente (PM3).

É a capacidade de sustentação ou conservação. Está relacionada a maneira como se deve agir em relação a natureza (PM4).

Como podemos perceber os professores PM1 e PM4 souberam definir sustentabilidade com clareza e conhecimento sobre o assunto e de maneira bem objetiva, a PM3 também se expressou de forma correta, porém o PM2 não soube definir o termo de fato, demonstrando falta de clareza sobre o seu significado, o que causa uma certa preocupação, pois como é que a temática pode ser trabalhar em sala se falta clareza sobre o termo? Isso decorre em virtude de diferentes fatores, dentre os quais pela falta de formação ou vivência com a temática, a qual o PM2 não possui. Nessa perspectiva é que Veiga e Viana (2012) destacam que a formação de professores deve levar em conta prepara-los para que despertar em seus alunos o desejo pelo conhecimento e sejam capazes de enfrentar os desafios sociais, entre os quais podemos destacar o desafio de torna-se uma sociedade sustentável.

Dessa maneira, estrategicamente perguntamos se o tema Sustentabilidade e Educação Ambiental era trabalhado pelos docentes em sala de aula, os comentários não podiam ser diferentes daqueles expostos acerca dos temas transversais, na qual todos disseram trabalhar, mesmo que não fosse diretamente em suas aulas. Apenas a professora PM3 se contradisse, pois no que se refere a temas transversais afirmou que trabalhava dependendo do conteúdo de Matemática, já sobre Educação Ambiental e Sustentabilidade afirmou que “[...] eu não trabalho sustentabilidade em nenhuma disciplina de Matemática”. E de fato, nas aulas observadas dessa docente se tratando de sustentabilidade e meio ambiente, tal temática não foi abordada em nenhum momento, nem em exercícios, exemplos, ou comentários da docente e o livro didático também não apresentou nada nesse sentido. Os exemplos trazidos pela docente não eram contextualizados, basicamente eram de simples resolução.

Durante as aulas observadas da PM3 os assuntos paralelos dos estudantes eram sobre temas diversos, como por exemplo, a política municipal, porte de armas, tema da redação do Enem, entre outros, mas em nenhum momento a docente adentrou nos assuntos que os alunos comentavam. Em uma das aulas a docente tirou uns 20 minutos para os alunos desenvolverem jogos matemáticos sobre conteúdos diversos, um dos grupos formados em sala utilizou uma caixa de papelão, mas o planejamento da atividade não teve como requisito a utilização de materiais recicláveis, tanto que os estudantes iriam comprar materiais para fazer os jogos. Desse modo, ficou explícito que de nenhuma maneira temas voltados ao meio ambiente eram trabalhados pela docente.

O PM2 que afirmava trabalhar temas transversais quando o conteúdo era propício, acerca de sustentabilidade acrescenta que trabalha “Pouco, mais no sentido de orientação”. Em sala o professor fazia algumas recomendações, mas acerca de temas transversais isso não se

aplicava, pois quando em uma de suas aulas os estudantes foram convidados pelo mesmo para o desenvolvimento de jogos, o material utilizado pelos estudantes para confecção em alguns casos era reciclado, tais como papelão, mas o intuito nunca foi trabalhar com materiais reciclados para desenvolver os jogos, na verdade a maioria das coisas eram compradas e não recicladas e não foi despertado nos estudantes uma visão de sustentabilidade pelo professor.

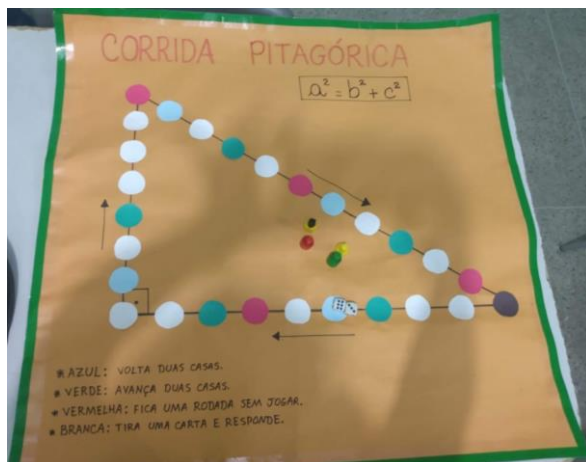
Diante desses achados é que evidenciamos a importância de refletir o papel de cada professor na formação cidadã para o uso consciente dos recursos ambientais, assim “[...] promover a Educação Ambiental na escola é dever de todo educador, não só daquele professor que tem em seu programa conteúdos que tratem desta questão” (CASSOL et al., 2015, p.205).

A professora PM1, se mostrou segura em dizer que:

“Quando surge a oportunidade em meio aos acontecimentos do cotidiano, que envolva meio ambiente, tento relacionar a Matemática analisando e expondo quantidades, leitura de dados, gráficos, porcentagens, estimativas, possíveis causas e consequências, faço uso de atividade impressa ou escrita, ou questões que estejam relacionadas no livro didático” (PM1).

A fala da docente corrobora com as observações em sala, pois nestas foi possível constatar que a professora faz uso de diferentes ferramentas, jogos, músicas, atividades em grupo e também atividades impressas ou escritas. Em uma de suas aulas, por exemplo, ela trouxe um jogo (Figura 7) no qual os estudantes teriam que responder questões, estas que não eram muito contextualizadas em sua descrição, mas os alunos se mostraram, durante toda a aula, interessados, participativos e competitivos de modo organizado sem muito barulho. Conforme Figura 8.

Figura 7 – Jogo aplicado pela PM1



Fonte: Acervo da autora (2019).

Figura 8 – Estudantes na aplicação do jogo



Fonte: Acervo da autora (2019).

Além disso, uma das atividades impressas que a professora trouxe pode ser observada na Figura 9.

Figura 9 – Atividade impressa da PM1

E.E.M.T.I.

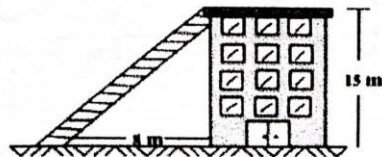
1º ANO _____

DATA: ____/11/2019

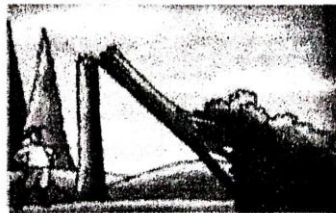
ATIVIDADE DE MATEMÁTICA

ASSUNTO: TEOREMA DE PITÁGORAS

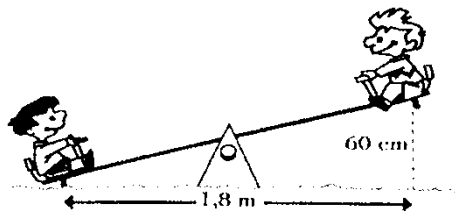
1- A figura mostra um edifício que tem 15 m de altura, com uma escada colocada a 8 m de sua base ligada ao topo do edifício. Qual é o comprimento da escada?



2- Uma árvore foi quebrada pelo vento e a parte do tronco que restou em pé forma um ângulo reto com o solo. Se a altura do tronco da árvore que restou em pé é de 12 m, e a ponta da parte quebrada está a 9 m da base da árvore, qual é a medida da outra parte quebrada da árvore?

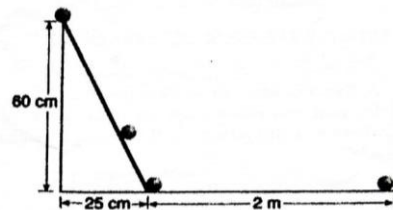


3- Pedro e João estão brincando de gangorra, como indica a figura:

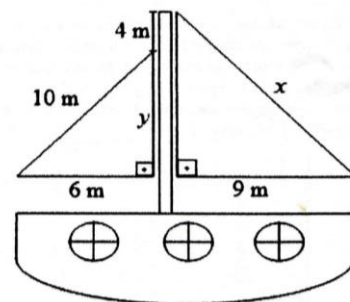


A altura máxima a que pode subir cada um dos amigos é de 60 cm. Qual o comprimento do balanço?

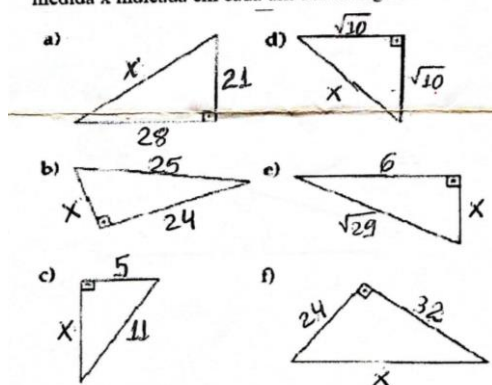
4- Qual é a distância percorrida pela bolinha?



5- Calcule os valores de x e y na figura abaixo:



6- Aplicando o teorema de Pitágoras, determine a medida x indicada em cada um dos triângulos:



Fonte: Acervo da autora (2019).

Nessa atividade é possível perceber que as três primeiras questões trazidas pela docente são contextualizadas, a segunda aponta questões ambientais, apesar da professora não ter focado em tal assunto.

Algumas vezes, a professora dava pistas para que as equipes respondessem e a felicidade dos alunos em conseguir responder as questões era nítida. A todo momento a professora perguntava aos alunos como se resolvia as questões trazidas por ela. Em uma das aulas trouxe uma música, dessa vez para aprenderem a tabela dos ângulos notáveis. Tais achados nas aulas da PM1 corroboram com as falas de Tomaz e David (2008), quando descrevem que os professores mesmo conscientes de que a Matemática pode colaborar na formação para a cidadania, estes ainda podem procurar maneiras de fazer com que isso ocorra, de modo a desenvolver a interdisciplinaridade e dando conta dos conteúdos da disciplina.

Já o PM4 continuou a afirmar que trabalha através de projetos da escola, sem citar qual projeto, já que acerca de meio ambiente, sociobiodiversidade e sustentabilidade a escola em seu PPP (2019) não apresenta nenhum projeto a respeito. Ferretti (2018) descreve que nas escolas muito se confunde desenvolvimento sustentável com práticas ditas serem ecológicas de contribuições limitadas. Durante a entrevista, a PM3 comentou que a escola possuía uma disciplina eletiva chamada Educação Ambiental, todavia não encontramos no PPP (2019) as disciplinas eletivas, nem esta em específico. No geral os programas e/ou projetos desenvolvidos na escola não são descritos no seu PPP, eles são algumas vezes citados ao longo do mesmo, mas não são descritos.

Exceto, pela professora PM1, sustentabilidade pareceu um tema difícil de ser trabalhado dentro da Matemática, assim com o intuito de saber que entraves rodeiam a abordagem do tema, foi perguntado aos docentes quais eram as principais dificuldades de trabalhar tópicos de sustentabilidade na escola e na disciplina de Matemática, e ressaltaram que:

De modo geral, percebo que a grande dificuldade não seja trabalhar o tema em si, mas a permanência dos hábitos e das boas atitudes, no começo tudo é vantajoso e as pessoas se preocupam e promovem um ambiente agradável melhor que antes, porém com o passar dos dias, essas práticas podemos dizer que esfriam e tudo volta a ser como antes, daí a importância de se trabalhar periodicamente e não apenas até a culminância de um projeto, uma feira ou gincana escolar, por exemplo (PM1).

Primeiro é o material que não favorece muito e a correria do dia a dia porque você não trabalha apenas o conteúdo do livro em si, mas você trabalha muito as avaliações externas, ao mesmo tempo tem o conteúdo disciplinar do ano, é questão mais de tempo mesmo (PM2).

Eu não vejo dificuldade, em relação a escola, mas na sala de aula eu tenho muita dificuldade em trabalhar um tema desse, primeiramente por conta do tempo, por conta da carga horária que a gente tem que dá conta, de cumprir o plano direitinho e por falta de formação mesmo (PM3).

A falta de abordagem desses temas diretamente no livro didático (PM4).

Analisando as falas dos docentes observamos que o PM2 e o PM4 ressaltam que o livro didático não colabora para trabalhar a temática sustentabilidade nas aulas de Matemática, a falta de tempo em virtude da dinâmica da escola também foi um dos pontos ressaltados pelos docentes PM2 e PM3. Mas será que é necessário retirar um tempo para trabalhar Educação Ambiental e Sustentabilidade, dentro da sala de aula?

A PM3 acrescentou em sua fala que a falta de formação para lidar com a temática dificulta sua abordagem, mas claro que não é apenas isto, são inúmeros fatores que podem dificultar: a política da escola, a estrutura, o currículo, os recursos e tantos outros fatores não apenas a formação em específico. A PM1 fala que a dificuldade é manter hábitos e práticas, mas a Lei 9.795/99 em seu art 10º deixa claro que a Educação Ambiental deve ser trabalhada como uma prática educativa integrada, contínua e constante em qualquer etapa educacional de ensino formal (BRASIL, 1999).

Porém, a maioria dos docentes expressaram anteriormente que há conteúdos mais propícios para trabalhar temas transversais e assim foi indagado quais conteúdos da Matemática seriam mais propícios para trabalhar questões ambientais e porquê, as respostas foram as seguintes:

Por serem mais práticos e úteis no dia a dia e mais relevantes por ter uma interação com diferentes áreas do conhecimento, considero mais propícios os seguintes conteúdos: **operações com números naturais, operações com números decimais, sistemas de medidas, área, volume, proporção, porcentagem, entre outros** (PM1, grifo da autora).

Você pode trabalhar as questões ambientais, fazendo uma analogia do que acontece, tanto na questão gráfica, na questão da **probabilidade** também na questão da **estatística**, acho que são os assuntos mais adequados para fazer uma análise mais ampla dessa questão (PM2, grifo da autora).

Na grade do segundo ano, para trabalhar a sustentabilidade, é só em questões problema mesmo, você monta uma questão estilo ENEM que venha falando aquela problematização, ou seja, as questões do livro elas não são muito contextualizadas, então para trabalhar o tema sustentabilidade você teria que contextualizar essas questões e assim, requer muito tempo, muito tempo mesmo (PM3).

Estatística. Porque propicia uma melhor compreensão da realidade através de análises de dados (PM4, grifo da autora).

Poucos conteúdos foram elencados, a PM3 por exemplo, só visualiza trabalhar a questão ambiental na disciplina de Matemática através de situações problemas que sejam contextualizadas com a temática, ou seja, em nenhum conteúdo específico. O conteúdo de estatística foi citado por dois docentes, PM2 e PM4, ora por ser um dos mais adequados, ora por propiciar uma melhor compreensão da realidade. A PM1 é a única professora que comenta diversos conteúdos, destacando que são os mais ligados ao dia a dia dos estudantes. É evidente

que alguns conteúdos são realmente mais fáceis de trabalhar com a temática ambiental e sustentável e outros mais difíceis como é o caso do que estava sendo lecionado pelo PM2, número complexos.

Nessa perspectiva, Tomaz e David (2008) destacam que o Ensino de Matemática deve estar vinculado com diversas práticas e necessidades sociais, mas não deve sempre ser aprendido com base na realidade dos estudantes. Mas mesmo considerando que os professores não trabalhem em toda aula questões ambientais e/ou sustentáveis e que tenham consciência que alguns temas são mais propícios, o fato de se distanciarem muito da temática é o grande problema encontrado. Probabilidade, por exemplo, como vimos anteriormente no plano curricular da escola é um dos conteúdos da Matemática com mais competências que podem ser articuladas ao meio ambiente e que foi apontada por dois docentes (PM1 e PM2) como um assunto propício de trabalhar questões ambientais, todavia a PM3 estava lecionando probabilidade durante as observações e em nenhum momento trouxe a temática para sala de aula.

Sabendo que o livro didático, na maioria das vezes é o principal recurso utilizado pelo professor e pelo estudante, a última pergunta se direcionou a saber se o livro didático de Matemática permitia trazer temas como sustentabilidade para dentro da sala de aula. Os professores PM2 e PM3, afirmaram que não propiciava trabalhar a temática sustentabilidade. Na fala do PM4, percebemos uma contradição, haja vista que anteriormente ele afirmava que a maior dificuldade de trabalhar sustentabilidade e temas ambientais na aula de Matemática era por conta do livro didático não abordar, todavia ele afirma que o livro didático permite trazer temas como sustentabilidade para dentro da sala de aula isso “por meio de contextualização dos conteúdos abordados” (PM4).

A PM1 quando questionada se o livro didático propiciava trabalhar sustentabilidade, afirmou que “Sim”. “E mesmo que o livro não abordasse, existe a flexibilidade de relacionar o conteúdo ao tema em destaque, que é sustentabilidade, com a cautela de fazer os ajustes necessários” (PM1), o que demonstra o papel do professor como agente ativo do processo de transformação do contexto em que está inserido.

Em síntese, na concepção dos docentes, suas práticas não visam ou não compreendem a sociobiodiversidade e a sustentabilidade, apesar da maioria saber conceituar termos como “interdisciplinaridade” e “sustentabilidade” da significância a tais termos na prática não acontece, segundo os docentes tal fato está relacionado a falta de tempo, ao material didático e a formação. A PM1 é a que mais se aproxima de um trabalho para além do tradicionalismo, pois utiliza diferentes ferramentas em sala de aula e sabe trabalhar com elas, além disso tem a

concepção mais apurada sobre ensino e prática docente, os demais se distanciam por não visualizarem o trabalho com a temática ou visualizarem em poucos conteúdos, mas já visualizam em alguns poucos assuntos, o que já pode ser visto como uma potencialidade no trato com a temática. A falta de tempo apontada como uma dificuldade pode ser vista ao contrário disto, como uma potencialidade, pois por ser uma escola em tempo integral tem mais tempo para as disciplinas e para se pensar na diversidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sustentabilidade, temática relevante devido aos problemas ambientais que se agravam devido a interferência humana, é um tema difícil de ser abordado em sala de aula, principalmente em aulas de Matemática, sobretudo pelo caráter teórico que a disciplina possui. Diferentes metodologias, tais como a Transposição Didática, a Etnomatemática e a Interdisciplinaridade podem ser utilizadas pelos professores para favorecer o ensino e a inserção de temas ambientais dentro da sala de aula, todavia os professores raramente utilizam-nas.

Este trabalho foi elaborado tendo como base o seguinte questionamento: *Quais elementos permeiam as práticas pedagógicas em sala de aula do professor de Matemática do Ensino Médio em Tempo Integral voltadas para uma consciência sustentável?* Desse modo, a pesquisa teve como objetivo compreender os elementos que permeiam as práticas pedagógicas em sala de aula do professor de Matemática do Ensino Médio voltadas para uma consciência sustentável. Averiguamos que a metodologia mais adequada para alcançarmos o objetivo em questão e coletarmos dados precisos seria a abordagem qualitativa. Tal investigação caracterizada como um estudo de caso, foi realizada em uma Escola de Ensino Médio em Tempo Integral, situada na cidade de Acarape-CE, município que possui um *campi* da Unilab, universidade de caráter internacional. Diante desta e de tantas outras características do município é que primeiramente trouxemos um pouco do contexto em que a escola estudada está inserida. Como estratégia de aproximação com a realidade, no desenvolvimento dessa pesquisa, foram empregadas algumas técnicas de coleta de dados, a saber: observação direta (em sala de aula), análise documental e entrevistas semiestruturadas.

Assim, nosso objetivo geral foi alcançado, uma vez que compreendemos que as práticas pedagógicas dos docentes da Escola de Ensino Médio em Tempo Integral estudada, por diferentes motivos, ainda são repletas de tradicionalismo e muito se distanciam de temas interdisciplinares diversos, não despertando nos estudantes uma consciência sustentável

Os objetivos específicos foram atingidos, uma vez que estes propunham: i) Identificar os elementos teóricos e metodológicos presentes nas práticas de ensino dos professores de Matemática; propósito este que foi alcançado por meio das observações diretas, demonstrando que a sala de aula é um excelente espaço de pesquisa. Por outro lado, as entrevistas ajudaram a confrontar o que foi observado com o que era dito pelos educadores permitindo assim esclarecer alguns pontos relacionados as práticas dos docentes estudados. ii) Discutir o movimento dialético de aproximações e distanciamentos das práticas pedagógicas desenvolvidas pelos professores de Matemática em relação às temáticas Sociobiodiversidade e Sustentabilidade; tal

objetivo foi alcançado por meio da revisão de literatura que deu base para refletirmos e apontarmos onde os professores de fato se aproximavam e se afastavam da temática ambiental. Levando em consideração o plano curricular e o livro didático, elementos que foram, junto com a entrevista, indispensáveis para nosso último objetivo específico. iii) Analisar as dificuldades e potencialidades que envolvem a abordagem transdisciplinar da Matemática sob aspectos de Sociobiodiversidade e Sustentabilidade.

Os resultados obtidos acerca da identificação dos sujeitos revelaram que são 50% do sexo feminino e 50% do sexo masculino, possuem em média 36 anos de idade, e são licenciados em Matemática ou possuem uma licenciatura multidisciplinar nas ciências exatas. Revelou-se que a maioria possui uma especialização na área que leciona e ensinam na escola com uma carga horária igual ou superior a 135h.

A pesquisa revelou que o plano curricular apresenta a possibilidade de trabalhar as temáticas ambiental e sustentável, embora em sua descrição não esteja explícita a viabilidade disso. Conforme a análise feita no plano curricular, foi constatado que 64,7% das competências e habilidades presentes neste, permitiam que fossem trabalhadas as questões interdisciplinares, em particular àquelas voltadas ao meio ambiente. Entretanto nos livros didáticos utilizados pelos docentes em sala de aula percebeu-se que os mesmos não possibilitam desenvolver as questões ambientais/sustentáveis, uma vez que nos conteúdos selecionados na pesquisa (que foram observados sendo lecionados em sala pelos professores nas três séries do Ensino Médio) visualizamos que não haviam contextualizações sobre sustentabilidade/meio ambiente na descrição dos conteúdos, enquanto que nos exercícios propostos, apenas duas questões se remetiam diretamente a sustentabilidade.

Quanto as observações em sala de aula observamos, de maneira geral, que a maioria dos docentes apresentaram aulas repletas de tradicionalismo, seguindo uma dinâmica de exposição do conteúdo e atividades, de tal forma que metade dos docentes se aproximavam da temática ambiental/sustentável quando traziam exercícios contextualizados, externos ao livro didático. Além disso, podemos afirmar que os docentes se distanciavam quando não falavam, comentavam ou discutiam sobre a temática. Por fim, ficou evidente que os docentes, em sua maioria, têm conhecimento sobre o termo interdisciplinaridade e sustentabilidade, mas não sabem dar significância aos mesmos em suas práticas pedagógicas, de tal forma que suas práticas não visavam ou compreendiam a sustentabilidade, ou mesmo outras temáticas.

Esse distanciamento da temática com as aulas de Matemática segundo os professores é oriundo de diversos fatores, dentre os quais destacam-se: i) falta de tempo; ii) ausência da temática no material didático e iii) carência de formação acadêmica. Por outro lado, para os

docentes há conteúdos mais propícios de se trabalhar sustentabilidade como estatística e probabilidade o que já se configura como uma aproximação com a temática.

Nesse sentido, os resultados obtidos provenientes de diferentes técnicas nos possibilitaram apontar que, por mais que a temática ambiental e sustentável sejam temas recorrentes no cenário atual, quando essas temáticas são abordadas se apresentam de maneira compartimentalizada, isto é, apenas na Biologia ou em algum momento que a escola conceda destinado a assuntos do tipo, como no dia no meio ambiente, no dia da árvore e assim por diante.

Uma possibilidade para solucionar, parcialmente, as dificuldades apresentadas pelos docentes seria modelar o currículo e seus materiais de apoio (como o livro didático) para que tenham em si parte da discussão dos conteúdos de forma contextualizada, como por exemplo, uma seção de aplicabilidade ao final do capítulo. Afinal, ficou evidente que os professores, em sua maioria, não sabem lidar com a temática dentro da Matemática, o que leva a discussão a um patamar ainda mais amplo do que a trazida nesse estudo, nos levando a questionar os currículos em seus diferentes níveis, seja no Ensino Fundamental, no Ensino Médio ou no Ensino Superior, especificamente nas licenciaturas que visam um ensino interdisciplinar, mas que na prática raramente se concretizam de tal forma que, mesmo quando os livros discutem questões interdisciplinares, ocorre dos professores não terem formação ou sequer o interesse em abordá-las.

Com efeito, se cobra muito do docente, mas muitas vezes falta tempo para que ele se dedique, falta incentivo para que ele veja outros horizontes e possibilidades, falta valorização da profissão, pois como vimos na pesquisa há professores trabalhando 300h por mês, muitas vezes, buscando um salário que lhe proporcione dignidade, haja vista que o salário docente aliado a instabilidade pela não efetivação no cargo são motivos para tal. Vale destacar, no entanto, que tais questões não justificam a promoção de um Ensino de Matemática meramente tradicional, mas nos leva a compreender que existem muitos empecilhos que os fazem ser como são.

Como tentativa de amenizar tais dificuldades e promover um Ensino de Matemática diferenciado, que trabalhe questões ambientais e a sustentabilidade, compreendemos como perspectivas futuras que seja necessário propor um material complementar que o professor possa desenvolver e utilizar em suas aulas, e oferecer formações de materiais didáticos construídos com insumos reciclados de modo a inserir a sustentabilidade e outras temáticas diversificadas no Ensino de Matemática, uma vez que, por mais que o currículo possibilite, a não inserção de temáticas desse tipo se esbarra no ‘como fazer’.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Alberto Alexandre Lima; DAMASCENO, Maria Francinete. O NEOLIBERALISMO E A EDUCAÇÃO BRASILEIRA: A QUALIDADE TOTAL EM QUESTÃO. **Revista Educação**, Guarulhos, v.10, n. 2, p. 40-46, 2015.

AQUINO, A. L.; NASCIMENTO, João Luis Joventino do. Educação ambiental e EJA: possibilidades e nexos para a sustentabilidade. In: MATOS, Kelma Socorro Alves Lopes de (Org.). **Educação Ambiental e Sustentabilidade IV**. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

ARAUJO, Maria Inêz Oliveira.; FERRETE, Anne Alilma Silva Souza; FERRETE, Rodrigo Bozi. Como trabalhar etnomatemática e educação ambiental?. **Revista de Educação Ambiental**, Rio Grande do Sul, v. 20, n. 2, p. 24-44, 2015.

BANDEIRA, Francisco de Assis. **Pedagogia etnomatemática**: reflexões e ações pedagógicas em matemática do ensino fundamental. Natal: EDUFERN, 2016.

BANDEIRA, Maria Adriana Costa. Coletas de dados qualitativos e quantitativos. In: FELIX, John Hebert da Silva. (Org.). **Como escrever bem**: projeto de pesquisa e artigo científico. Curitiba: Appris, 2018, p. 59-67.

BRASIL. **Lei nº 9.394**, 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 dez.1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394.pdf>>. Acesso em: 25 set. 2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais** - terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2020.

BRASIL. **Lei nº 9.795**, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Casa Civil, Brasília, 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>. Acesso em 18 fev. 2020.

BRASIL. **Lei nº 12.289**, de 20 de julho de 2010. Dispõe sobre a criação da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12289.htm>. Acesso em: 18 set. 2019.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação**. Brasília: MEC, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15548-d-c-n-educacao-basica-nova-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 18 fev. 2020.

BRASIL. **Lei nº 13.415**, 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis nos 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1o de maio de 1943, e o Decreto-Lei no 236,

de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei no 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Brasília, 2017a. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm>. Acesso em: 18 fev. 2020.

BRASIL. **Lei nº 16.287**, de 20 de julho de 2017. Institui A Política De Ensino Médio Em Tempo Integral No Âmbito Da Rede Estadual De Ensino Do Ceará. Ceará, 2017b. Disponível em: <<https://bela.ce.gov.br/index.php/legislacao-do-ceara/organizacao-tematica/educacao/item/5883-lei-n-16-287-de-20-07-17-d-o-21-07-17>>. Acesso em: 05 fev.2020.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Guia de Livros Didáticos PNLD 2018: Matemática. Brasília: MEC, 2017c.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Ensino médio. Brasília: MEC, 2017d. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=85121-bncc-ensino-medio&category_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 13 fev. 2020.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Brasília, 2019. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>. Acesso em 01 nov. 2020.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: o que é – o que não é**. 5 ed. Petrópolis: Vozes, 2017.

BROUSSEAU, Guy. A etnomatemática e a teoria das situações didáticas. In: **Revista Educação Matemática Pesquisa**. São Paulo, v.8, n.2, p. 267-281, 2006.

CAED/UFJF. Matriz de Referência SPAECE. Disponível em:

<<http://www.spaece.caedufjf.net/o-sistema/matriz-de-referencia/#>>. Acesso em: 24 mar 2020.

CARNEIRO, Alexandra. Sobre as práticas de observação docente- o uso de instrumentos de registro para a observação em parceria da sala de aula. **Revista Portuguesa de Investigação Educacional**, v.16, n.19, p. 55-79, 2016.

CASSOL, Kelly Perlin et al. Sustentabilidade e Educação Ambiental sob a Perspectiva da Globalização. **Dialogus**, Rio Grande do Sul, v. 4, n. 2, p. 201-211, 2015.

CHEVALLARD, Yves. Sobre a Teoria da Transposição Didática: Algumas Considerações Introdutórias. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Rio de Janeiro, v.3, n.2, p. 1-14, mai./ago., 2013.

COSTA, Elisângela André da Silva; LIMA, Maria Socorro Lucena; SOUSA, Ana Lourdes Lucena de Sousa. Inovações Curriculares: uma discussão sobre princípios, concepções e métodos. **Revista Expressões Católica**, Quixadá, v.3, n. 3, p. 200- 216, jan./jun., 2014.

CORTELLA, Mario Sergio. **Educação, escola e docência: novos tempos, novas atitudes**. São Paulo: Cortez, 2014.

CREDE 8 - Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação (Regional Baturité). Disponível em: <<https://www.crede08.seduc.ce.gov.br>>. Acesso em: 18 set. 2019.

CUNHA, Marcos Antonio Ramos. **A Rota Verde do Café como Estratégia de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável no Maciço De Baturité – Ce**. 2017. 149. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão de Negócios Turísticos) – Centro de Estudos Sociais Aplicados, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2017.

D'AMBROSIO, Ubiratan. A transdisciplinaridade como uma resposta à sustentabilidade. **Terceiro Incluído**, Goiás, v. 1, n. 1, p.1-13, jan./jun., 2011.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: Da teoria à prática**. 23 ed. Campinas: Papirus, 2012.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade**. 6 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

DEMO, Pedro. **Pesquisa e Informação Qualitativa: Aportes metodológicos**. 3 ed. Campinas: Papirus, 2001.

DOCUMENTO CURRICULAR REFERENCIAL DO CEARÁ (DCRC). Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/curriculos_estados/documento_curricular_ce.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2020.

FACULDADE DO MACIÇO DE BATURITÉ – FMB. Disponível em: <<https://www.faculdadefmb.edu.br/>>. Acesso em: 20 jan. 2020.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa**. 18 ed. São Paulo: Papirus, 2013.

FERRETTI, Celso João. A reforma do Ensino Médio e sua questionável concepção de qualidade da educação. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 93, p. 25-42, mai./ago., 2018.

FIORENTINI, Dario. A formação matemática e didático-pedagógica nas disciplinas da licenciatura em matemática. **Revista de Educação**, Campinas, n. 18, p. 107-115, 2005.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3 ed. Campinas: Autores Associados, 2006.

FLICK, Uwe. **Introdução à Pesquisa Qualitativa**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FRANCO, Maria Amélia Santoro; PIMENTA, Selma Garrido. Didática multidimensional: por uma sistematização conceitual. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 37, n. 135, p. 539-553, abr./jun, 2016.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 57ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.

GENTILI, Pablo. **A falsificação do consenso: simulacro e imposição na reforma educacional do Neoliberalismo**. 2 ed. Vozes: Petrópolis, 2001.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HASTENREITER, Luciana de Paula Chaves Gomes. **Introdução à Matemática Elementar da Sustentabilidade**. 2015. 59f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Departamento de Matemática, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Apresenta o panorama geral de Acarape/CE. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/acarape/panorama>>. Acesso em: 17 set. 2019.

IEZZI, Gelson, et al. **Matemática: Ciência e Aplicações**. v. 1. 9 ed. São Paulo: Saraiva, 2016a.

IEZZI, Gelson, et al. **Matemática: Ciência e Aplicações**. v. 2. 9 ed. São Paulo: Saraiva, 2016b.

IEZZI, Gelson, et al. **Matemática: Ciência e Aplicações**. v. 3. 9 ed. São Paulo: Saraiva, 2016c.

IFCE - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará. Disponível em: <<https://ifce.edu.br>>. Acesso em: 27 dez. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Sinopse Estatística da Educação Básica 2019. Brasília: Inep, 2020. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>>. Acesso em: 31 jan. 2020.

Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE). **Perfil das Regiões de Planejamento - Maciço de Baturité - 2017**. Maciço de Baturité: Governo do Estado do Ceará, 2017.

LARA, Isabel Cristina Machado de. **Jogando com a Matemática do 6º ao 9º ano**. São Paulo: Rêspel, 2011.

LEITE, Maria Suzana Souza; BARRETO, Vanessa Lins. Programa Mais Educação: Notas Para Análise. In: Seminário de Práticas Educativas Memórias e Oralidades, 3., 2016, Fortaleza: **Anais do III Seminário de Práticas Educativas Memórias e Oralidades**. Fortaleza: EdUECE, 2016. p. 514-521.

LIBÂNEO, José Carlos. **Democratização da escola pública: A Pedagogia Crítico-social dos conteúdos**. 21 ed. São Paulo: Loyola, 2006.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus Professor, Adeus Professora? Novas exigências educacionais e profissão docente**. 14 ed. São Paulo: Cortez, 2013a.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2013b.

LIELL, Cláudio Cristiano; BAYER, Arno. Educação Ambiental e Sustentabilidade nos Livros Didáticos de Matemática das Séries Finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. **Educação Matemática em Revista**, Rio Grande do Sul, v. 1, n. 19, p. 31-44, 2018.

LIELL, Cláudio Cristiano; BAYER, Arno; PEREIRA, Magale Meio ambiente e sustentabilidade em livros didáticos de matemática para os anos iniciais do ensino fundamental. **Revista de Educação em Ciências e Matemática**, Amazônia, v. 15, n. 33, p. 22-36, jan./jun., 2019.

MACHADO, Cristiane Freitas Bertanha; FRANÇA, Flávia Haddad. Projeto – Sustentabilidade e Matemática. **Revista GeoGraphos**, v. 7, n. 87, p. 1-10, 2016.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do Trabalho Científico**: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

MARIA DO CARMO BEZERRA. **Projeto Político Pedagógico (PPP) da Escola de Ensino Médio em Tempo Integral Maria do Carmo Bezerra**. Acarape, 2019.

MARIA DO CARMO BEZERRA. **Plano Curricular da Escola de Ensino Médio em Tempo Integral Maria do Carmo Bezerra**. Acarape, 2019.

MARTINS, Elcimar Simão. Formação de professores em Aracoiaba/CE: Desvelando o *habitus* de leitura de docentes da EEFM. In: LIMA, Maria Socorro Lucena; CAVALCANTE, Maria Marina Dias; CARNEIRO, Isabel Magda Said Pierre (Orgs.). **Didática e Formação docente: do Estágio ao cotidiano escolar**. São Paulo: LP- Books, 2013, p.51-68.

MARTINS, Elcimar Simão et al. Etnomatemática e Transposição Didática: Uma Experiência a partir de um Trapitxi de Cabo Verde. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 23, n. 60, p. 363-378, out./dez., 2018.

MEC. Matriz de Referência ENEM. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/download/enem/matriz_referencia.pdf>. Acesso em: 23 mar 2020a.

MEC. Plano de Desenvolvimento da Educação: SAEB (Ensino Médio). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/saeb_matriz2.pdf>. Acesso em: 24 mar 2020b.

MENEZES, Jones Baroni Ferreira; RODRIGUES, Alzeir Machado. Sustentabilidade como Tema de Práticas Pedagógicas na Escola Estadual de Educação Profissional Alfredo Nunes de Melo em Acopiara (Ce). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 73-84, 2015.

METODOLOGIAS DE APOIO: MATRIZES CURRICULARES PARA ENSINO MÉDIO. Fortaleza: SEDUC, 2009. Disponível em: <http://www.spaece.caedufjf.net/wp-content/uploads/2013/05/livro_matrizes_curriculares.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2020.

MEYER, João Frederico da Costa A.; CALDEIRA, Ademir Donizeti; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. **Modelagem e Educação Matemática**. 4 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019.

NÓVOA, António. O passado e o presente dos professores. In:_____ (Org.). **Profissão professor**. 2 ed. Porto: Porto Editora, 1999, p.13-34.

NUNES, Claudio Pinto; OLIVEIRA, Dalila Andrade. Trabalho, carreira, desenvolvimento docente e mudança na prática educativa. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 65-80, jan./mar., 2017.

OCAMPO, Daniel Morin; SANTOS, Marcelli Evans Telles dos; FOLMER, Vanderlei. Interdisciplinaridade no Ensino é Possível? Prós e Contras na perspectiva de Professores de Matemática. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 30, n. 56, p. 1014 - 1030, 2016.

OLIVEIRA, Vanesca Almeida de; OLIVEIRA, Pedro Henrique Ferreira de; MARTINS, Elcimar Simão. Ensino de Ciências e Matemática: Desafios/Perspectivas de Docentes da Unilab. In: Seminário de Práticas Educativas Memórias e Oralidades, 3., 2016, Fortaleza: Anais do III Seminário de Práticas Educativas Memórias e Oralidades. Fortaleza: EdUECE, 2016. p. 306-313.

ONU. **Transformando nosso mundo**: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. Traduzido pelo Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio), última edição em 8 de setembro de 2015.

ORLANDI, Eni Puccinelli. Educação e sociedade: o discurso pedagógico entre o conhecimento e a informação. **Revista Latinoamericana de Estudios del Discurso**, v. 16, n.2, p. 68-80, 2016.

PANORAMA DOS TERRITÓRIOS CEARÁ. Disponível em: <https://observatoriodeeducacao.org.br/wp-content/uploads/2017/03/Panoramas_CEARA.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2020.

PEREIRA, Rúbia Carla; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela; FREITAS, Rony Cláudio De Oliveira. A transposição didática na perspectiva do saber e da formação do professor de matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 41- 60, 2018.

PEREIRA, Virgínia Neta Lima. **A Sustentabilidade e o Ensino de Ciências nos anos Finais do Ensino Fundamental: Aproximação do Contexto de Dois Municípios da Região do Maciço de Baturité/Ceará**. 2018. 98f. Dissertação (Mestrado Acadêmico Em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis) – Instituto De Engenharia e Desenvolvimento Sustentável, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira, Redenção, 2018.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e Docência**. 8 ed. São Paulo: Cortez, 2017.

RAMPAZZO, Lino. **Metodologia Científica**: para alunos dos cursos de graduação e pós graduação. 3 ed. São Paulo: Loyola, 2005.

RAYS, Oswaldo Alonso. Pressupostos teóricos para o ensino da didática. In: CANDAU, Vera Maria (Orgs.). **A Didática em questão**. Petrópolis: Editora Vozes, 2012. p. 43-52.

REIS, Ana Queli Mafalda; NEHRING, Cátia Maria. A contextualização no ensino de matemática: concepções e práticas. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 339-364, 2017.

ROSA, Carine Pedroso da; RIBAS, Lizemara Costa; BARAZZUTTI, Milene. ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS. In: Encontro Nacional PIBID- Matemática, 1.; Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 2012.

SACRISTÁN, José Gimeno Consciência e ação sobre a prática como libertação profissional dos professores. In: NÓVOA, António (Orgs.). **Profissão professor**. 2 ed. Porto: Porto Editora, 1999, p. 63-92.

SARTORI, Simone; LATRÔNICO, Fernanda; CAMPOS, Lucila Maria de Souza. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: Uma taxonomia no campo da literatura. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 1, p.1-22, jan./mar, 2014.

SAVIANI, Dermeval. EDUCAÇÃO ESCOLAR, CURRÍCULO E SOCIEDADE: o problema da Base Nacional Comum Curricular. **Movimento revista de educação**, Rio de Janeiro, v.3, n.4, p.54-84, 2016.

SCOLARI, Lidinara Castelli; GRANDO, Neiva Ignês. Transposição Didática: Uma Breve Reflexão na Docência. In: Congresso Internacional de Ensino da Matemática, 6., Canoas: Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), 2013.

SEDUC – Secretaria da Educação do Estado do Ceará. Disponível em: <<https://www.seduc.ce.gov.br/>>. Acesso em: 21 jan. 2020.

SILVA, Aracéli Girardi da. Tendências Pedagógicas: Perspectivas Históricas E Reflexões Para A Educação Brasileira. **Unoesc & Ciência – ACHS**, Joaçaba, v. 9, n. 1, p. 97-106, jan./jun., 2018.

SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de; ARMADA, Charles Alexandre Souza. Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade: evolução Epistemológica na necessária diferenciação entre os conceitos. In:_____. **Sustentabilidade: um olhar Multidimensional e contemporâneo**. Itajaí: Univali, 2018, p. 25-42.

TOMAZ, Vanessa Sena; DAVID, Maria Manuela Martins Soares. **Interdisciplinaridade e aprendizagem da Matemática em sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2008.

UNILAB – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira. Disponível em: <<https://www.unilab.edu.br/>>. Acesso em: 18 set. 2019.

UECE – Universidade Estadual do Ceará. Disponível em:< <http://www.uece.br/noticias/uece-instala-campus-experimental-em-pacoti/>>. Acesso em 31 out. 2020.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro; VIANA, Cleide Maria Quevero Quixadá. Formação de professores: um campo de possibilidades inovadoras. In: VEIGA, Ilma Passos Alencastro;

SILVA, Edileuza Fernandes da. (Orgs.). **A escola mudou. Que mude a formação de professores!**. 3ed. Campinas, SP: Papirus, p.13- p.34, 2012.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. **A Prática pedagógica do professor de didática**. 11 ed. Campinas- SP: Papirus, 2008.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 5. ed. Porto Alegre/ RS: Bookman Editora, 2015.

APÊNDICE

APÊNDICE A – ROTEIRO DAS ENTREVISTAS

INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Dados de Identificação

Nome: _____
Data de nascimento: _____ Tempo de docência: _____
Escolas em que trabalha: _____
Tempo de trabalho nesta escola? _____ É professor: () Efetivo () Contratado
Carga horária na escola: _____ Carga horária como professor: _____

Escolarização

Ensino Fundamental – anos iniciais () escola pública () escola particular
Ensino Fundamental – anos finais () escola pública () escola particular
Ensino Médio () escola pública () escola particular

Graduação (curso, instituição e ano de conclusão)

Pós-Graduação – *curso de especialização e/ou mestrado e/ou doutorado* – (instituição, ano de conclusão)

GUIA DA ENTREVISTA

1. Defina o que é interdisciplinaridade.
2. Ao longo de sua formação e/ou vivência como professor(a), participou de algum momento de aprendizado voltado para o Ensino de Matemática interdisciplinar?
3. Suas aulas são planejadas de modo a permitir que temas transversais interajam com o conteúdo? Se sim, como isto é feito? Se não, quais fatores dificultam esse diálogo?
4. O que é sustentabilidade?
5. Você trabalha tópicos como sustentabilidade e Educação Ambiental em aulas de Matemática. Se sim, como? Se não, por quê?
6. Quais as principais dificuldades de trabalhar tópicos de sustentabilidade na escola e na disciplina de Matemática?
7. Quais conteúdos da Matemática você considera mais propícios para trabalhar questões ambientais? Por quê?
8. O livro didático de Matemática permite trazer temas como sustentabilidade para dentro da sala de aula?

ANEXOS

ANEXO A – CONTEÚDOS/CAPÍTULOS E COMPETÊNCIAS E HABILIDADES QUE PODEM CONTEMPLAR SUSTENTABILIDADE

PLANO CURRICULAR 2019/SUSTENTABILIDADE	
Conteúdo/ capítulos trabalhados pelos docentes	Competências e habilidades que podem contemplar sustentabilidade
Trigonometria no Triângulo Retângulo - Competências (14, 15, 16, 17 e 18)	2. Ler e interpretar dados ou informações apresentadas em diferentes linguagens, representações, como tabelas, gráficos, esquemas, diagramas, árvores de possibilidades, fórmulas, equações ou representações geométricas. 3. Traduzir uma situação dada em determinada linguagem para outra; por exemplo, transformar situações dadas em linguagem matemática corrente em tabelas, gráficos, desenhos, fórmulas ou equações matemáticas e vice-versa. 4. Selecionar diferentes formas para determinar um dado ou conjunto de dados e informações, reconhecendo as vantagens e limites de cada uma delas; por exemplo, escolher entre uma equação, uma tabela ou um gráfico para representar uma dada variação ao longo do tempo, como a distribuição do consumo de energia elétrica em uma residência ou a classificação de equipes em um campeonato esportivo.
Área de Figuras Planas - Competências (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13)	5. Ler e interpretar diferentes tipos de textos com informações apresentadas em linguagem matemática, desde livros didáticos até artigos de conteúdo econômico, social ou cultural, manuais técnicos, contratos comerciais, folhetos com propostas de vendas ou com plantas de imóveis, indicações em bulas de medicamentos, artigos de jornais e revistas.
Análise Combinatória - Competências (2, 3, 4, 7, 29, 31, 32 e 33)	8. Identificar transformações entre grandezas ou figuras para relacionar variáveis e dados, fazer quantificações, previsões e identificar desvios. As ampliações e reduções de figuras são exemplos que devem ser entendidos como transformações de uma situação inicial em outra final. 12. Compreender a necessidade e fazer uso apropriado de escalas; por exemplo, na construção de gráficos ou em representações de plantas e mapas.
Probabilidade - Competências (14, 16, 21, 22, 23, 24, 26, 30, 31, 32, 33 e 34)	13. Compreender a Matemática como ciência autônoma, que investiga relações, formas e eventos e desenvolve maneiras próprias de descrever e interpretar o mundo. A forma lógica dedutiva que a Geometria utiliza para interpretar as formas geométricas e deduzir propriedades dessas fórmulas é um exemplo de como a Matemática ler e interpreta o mundo à nossa volta.
Números complexos - Competências (2, 3, 6, 7, 8, 13, 14, 17, 18, 23, 26, 28, 30, 33)	14. Compreender a construção do conhecimento matemático como um processo histórico, em estreita relação com as condições sociais, políticas e econômicas de uma determinada época, de modo a permitir uma visão crítica da ciência em constante construção, sem dogmatismos ou certezas definitivas. Por exemplo, o uso da geometria clássica ou da analítica para resolver um mesmo problema que pode mostrar duas formas distintas de pensar e representar realidades comparáveis em momentos históricos diferentes. 15. Compreender a Matemática como parte integrante da cultura contemporânea, sendo capaz de identificar sua presença nas manifestações artísticas ou literárias, teatrais ou musicais, nas construções arquitetônicas ou na publicidade. 16. Perceber a dimensão da Matemática e da ciência em espaços específicos de difusão e mostras culturais, como museus científicos ou tecnológicos, planetários, exposições. 17. Expressar com clareza, utilizando a linguagem matemática, elaborando textos, desenhos, gráficos, tabelas, equações, expressões e escritas numéricas – para comunicar-se via internet, jornais ou outros meios enviando ou solicitando informações, apresentando ideias, solucionando problemas. 20. Fazer previsões e estimativas de ordens de grandeza, de quantidades ou intervalos esperados para os resultados de cálculos ou medições e, com isso, saber avaliar erros ou imprecisões nos dados obtidos na solução de uma dada situação-problema.

	21. Compreender o desenvolvimento histórico da tecnologia associada a campos diversos da Matemática, reconhecendo sua presença e implicações no mundo cotidiano, nas relações sociais de cada época, nas transformações e na criação de novas necessidades, nas condições de vida, por exemplo, ao se perceber a origem do uso dos logaritmos ou das razões trigonométricas como resultado do avanço tecnológico do período das grandes navegações do século XVI, pode-se conceder a Matemática como instrumento para a solução de problemas práticos e que se resolve para muito além deles, ganhando a dimensão de ideias gerais novas aplicações fora do contexto que deu origem a elas. 22. Perceber o papel desempenhado pelo conhecimento matemático no desenvolvimento da tecnologia e a complexa relação entre a ciência e a tecnologia ao longo da história. A exigência de rapidez e a complexidade dos cálculos fizeram com que a Matemática se desenvolvesse e, por outro lado, as pesquisas e avanços teóricos da Matemática e demais ciência permitiram o aperfeiçoamento de máquinas como o computador, que vêm tornando os cálculos cada vez mais rápidos. 24. Acompanhar e analisar os noticiários e artigos relativos à ciência em diferentes meios de comunicação, como jornais, revistas e televisão, identificando o tema em questão e interpretando com objetividade, seus significados e implicações para, dessa forma, ter independência para adquirir informações e estar a par do que se passa no mundo em que vive. 26. Identificar os dados relevantes em uma dada situação-problema para buscar possíveis resoluções; por exemplo, em uma situação de dados apresentados por meio de tabelas, gráficos, especificações técnicas, reconhecer as informações relevantes para uma dada questão que se busca resolver. 28. Construir uma visão sistematizada das diferentes linguagens e campos de estudo da Matemática, estabelecendo conexões entre seus diferentes temas e conteúdos, para fazer uso do conhecimento de forma integrada e articulada. 29. Adquirir uma compreensão do mundo da qual a Matemática é parte integrante, através dos problemas que ela consegue resolver e dos fenômenos que podem ser descritos por meio seus modelos e representações. 30. Reconhecer relações entre a Matemática e outras áreas do conhecimento, percebendo sua presença nos mais variados campos de estudo e da vida humana, seja nas demais ciências, como a Física, Química e Biologia, seja nas ciências humanas e sociais, como a Geografia ou a Economia, ou ainda nos mais diversos setores da sociedade, como na agricultura, na saúde, nos transportes e na moradia. 31. Compreender a responsabilidade social associada à aquisição e uso do conhecimento matemático e procedimentos econômicos e sociais, e propor soluções de problemas de interesse individual e coletivo; como problemas de abastecimento, saúde, educação e lazer, percebendo que podem ser muitas vezes quantificados e descritos através de gráficos e tabelas e dos procedimentos das ciências. 32. Promover situações que contribuam para a melhoria das condições de vida das cidades onde vivem ou de preservação responsável do ambiente. Utilizar as ferramentas matemáticas para analisar situações de seu contorno real e propor soluções, por exemplo, analisando as dificuldades de transporte coletivo em seu bairro por meio de levantamento estatístico, manuais técnicos de aparelhos e equipamentos, ou a melhor forma de plantio da lavoura para a subsistência de uma comunidade. 34. Compreender e emitir juízos próprios sobre informações relativas à ciência e tecnologia, de forma analítica e crítica, posicionando-se com argumentação clara e consistente sempre que necessário, identificar corretamente o âmbito da questão e buscar fontes onde se possam obter tais informações e conhecimentos.
--	---

Fonte: Adaptado Plano Curricular (2019); Metodologias de Apoio: matrizes curriculares para Ensino Médio (2009).

ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Caro(a) Senhor(a),

Eu, **Vanesca Almeida de Oliveira**, CPF 057472503-29, estou realizando uma pesquisa no município de Redenção e Acarape, Ceará, juntamente com **Juan Carlos Alvarado Alcócer**, CPF 137.678.398-30, docente da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) com professores e alunos do ensino médio da educação básica, intitulado **“A SUSTENTABILIDADE NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UM ESTUDO EM ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO EM TEMPO INTEGRAL NOS MUNICÍPIOS DE REDENÇÃO E ACARAPE/CE”**. A pesquisa tem como finalidade compreender os elementos que permeiam a formação e as práticas pedagógicas em sala de aula do professor de Matemática do Ensino Médio voltadas para uma consciência sustentável. Espera-se que com essa pesquisa possamos: i) Averiguar o percurso formativo dos professores que lecionam Matemática; ii) Verificar os eixos teóricos e práticos desenvolvidas por esses professores para trabalhar questões de sociobiodiversidade e sustentabilidade nos conteúdos matemáticos; iii) Analisar as dificuldades e potencialidades que envolve a abordagem transdisciplinar da Matemática sob aspectos de sociobiodiversidade e sustentabilidade.

Caso o(a) senhor(a) aceite participar dessa pesquisa, responderá a uma entrevista, realizada na própria escola a qual trabalha. A pesquisa será realizada de modo semiestruturada, composta por cerca de 10 perguntas. O tempo de duração da entrevista será de, aproximadamente, 20 minutos. Essa pesquisa poderá causar em riscos mínimos, a saber: constrangimento social, particularmente se considerada a timidez associada à participação em pesquisas; constrangimento intelectual por expor a opinião sobre o Ensino de Matemática através de um viés interdisciplinar.

Caso ocorra qualquer forma de constrangimento, esse será minimizado pela pesquisadora, que conduzirá o diálogo sempre no sentido ético, sendo assegurado o direito de desistência da pesquisa nos casos em que haja algum desconforto. A pesquisa será realizada através de uma entrevista semiestruturada relacionada a assuntos sobre a temática. O conjunto de dados coletados poderá contribuir de maneira significativa para o desenvolvimento desta pesquisa, dentre suas contribuições está a de incentivar ou mesmo conscientizar os professores de que a Matemática está presente em todo lugar e que um eixo transdisciplinar voltado para questões de sustentabilidade é possível, possibilitando que estes vislumbrem, a partir de então, possibilidades para que os conteúdos específicos de Matemática sejam trabalhados de modo diferenciado.

Informa-se ainda, que:

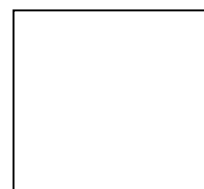
- ✓ O(a) senhor(a) tem o direito de não participar dessa pesquisa;
- ✓ O seu nome nem qualquer outra informação que possa identificá-lo(a) serão divulgados;
- ✓ Mesmo, tendo aceitado participar dessa pesquisa, se por qualquer motivo, durante o andamento da pesquisa, resolver desistir, tem toda a liberdade para retirar a sua participação (sair do estudo);
- ✓ A sua ajuda e participação poderão trazer benefícios (melhorias) para os profissionais da área da educação, comunidade acadêmica e sociedade;
- ✓ O(a) senhor(a) não será recompensado(a) financeiramente pela sua participação na pesquisa (não receberá dinheiro pela sua participação no projeto);
- ✓ A qualquer momento, o(a) senhor(a) poderá ter acesso aos dados (informações) dessa pesquisa;
- ✓ Em qualquer etapa do estudo, o(a) senhor(a) terá acesso aos profissionais responsáveis

- pela pesquisa para o esclarecimento de dúvidas;
- ✓ Eu, Juan Carlos Alvarado Alcócer, estarei disponível para qualquer outro esclarecimento no Instituto de Engenharias e Desenvolvimento Sustentável da Unilab – Campus dos Palmares – Rodovia CE 060 – km 51 – CEP 62.785-000 – Acarape – CE, pelo telefone (85) 3332-1414, ou pelo e-mail: jcalcocer@unilab.edu.br, bem como a Coorientadora Lívia Paulia Dias Ribeiro, residente na cidade de Fortaleza- Ce, estará disponível no Instituto de Ciências Exatas e da Natureza da Unilab – Campus dos Auroras – Rua José Franco de Oliveira– CEP 62.790- 970 – Redenção – CE, pelo telefone (85) 33326285 ou pelo e-mail: liviapaulia@unilab.edu.br e a mestrandia, Vanesca Almeida de Oliveira, residente do município de Redenção- Ce, Bairro Sítio Outeiro de Fora, zona rural, telefone (85)985518619, e-mail:vanesca.almeida19@gmail.com;
 - ✓ O(a) senhor(a) tem o direito de ser mantido(a) atualizado(a) sobre os resultados parciais dessa pesquisa;
 - ✓ Os resultados obtidos serão apresentados aos alunos, aos professores e pesquisadores, respeitando a identidade do(a) entrevistado(a);
 - ✓ Se tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Unilab, Sala 303, 3º Andar, Bloco D, Campus das Auroras – Rua José Franco de Oliveira, s/n, CEP: 62.790- 970, Redenção – Ceará – Brasil. Horários de Funcionamento: Segunda (8:00h - 12:00h), Quarta (13:00h -17:00h) e Sexta (8:00h -12:00h). Fone: (85) 3332-6190. E-mail: cpq@unilab.edu.br.
 - ✓ Esse Termo será assinado em 2 vias, permanecendo uma das vias com o(a) entrevistado(a).

Eu, _____, CPF _____ acredito ter sido suficientemente informado(a) a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim sobre o estudo acima. Ficaram claros para mim quais são os propósitos (objetivos) do estudo, os procedimentos (métodos) a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade (sigilo) e de esclarecimentos (explicações) permanentes. Ficou claro também que a minha participação é isenta (livre) de despesas. Concordo em participar voluntariamente desse estudo e que poderei retirar o consentimento (permissão) a qualquer momento, antes ou durante a pesquisa, sem penalidades (punição) ou prejuízo no meu trabalho.

Local, _____ de _____ de 2019

Assinatura da participante



Impressão do polegar
(Caso não assine)

Vanesca Almeida de Oliveira
Pesquisadora responsável

ANEXO C – ROTEIRO DE ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO¹³

1) Identificação do livro didático:

- ✓ Quem são os autores?
- ✓ É destinado a quais anos do Ensino Médio?
- ✓ Em que ano foi publicado e/ou editado?
- ✓ É parte do Plano Nacional do Livro e do Material didático (PNLD)?

2) Dos campos da Matemática (Números e operações, Álgebra, Geometria; Estatística e Probabilidades), enquanto componente curricular do Ensino Médio, averiguar se:

- ✓ São abordados todos esses campos?
- ✓ Algum recebe mais evidência? Se sim, qual?
- ✓ Algum recebe menos evidência? Se sim, qual?
- ✓ É compreensível que haja maior ou menor evidência do livro em relação ao ano a qual se destina?

3) Metodologia e Contextualização:

- Com base no conteúdo observado em sala de aula de cada série, analise no livro:

- ✓ Como são apresentados (Introdução e desenvolvimento);
- ✓ Há necessidade de conhecimentos prévios? Se sim, quais?
- ✓ Há exercícios mais elaborados? Há exercícios de repetição e memorização? Qual desses tipos de exercício mais se destaca?
- ✓ Permite a interação professor-aluno e/ou aluno-aluno nas atividades?
- ✓ Sugere emprego de outras ferramentas e recursos didáticos? Quais?
- ✓ Apresenta alguma contextualização com práticas sociais e/ou outros campos do saber?

¹³ Adaptado de Rosa, Ribas e Barazzutti (2012).

ANEXO D – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA AFRO-	
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A SUSTENTABILIDADE NO ENSINO DA MATEMÁTICA: um estudo em escolas de Ensino Médio em Tempo Integral nos municípios de Redenção e Acarape/CE

Pesquisador: Vanesca Almeida de Oliveira

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 13635919.7.0000.5576

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE DA INTEGRACAO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA AFRO-

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.756.310

Apresentação do Projeto:

A Matemática algumas vezes, é vista como algo abstrato e aquém da realidade e dos cenários da vida dos estudantes de diferentes níveis de ensino, o que resulta em um ensino e uma aprendizagem insatisfatória, sendo comum os discentes visualizarem a Matemática como uma disciplina abstrata e/ou sem sentido. Fazer essa conexão dos conteúdos com a realidade e necessidades dos estudantes não é uma tarefa fácil e requer bastante esforço por parte do professor. O professor é um dos elementos indispensáveis para que o processo de ensino e aprendizagem aconteça. Desse modo, esta pesquisa busca compreender os elementos que permeiam a formação e as práticas pedagógicas em sala de aula do professor de Matemática do Ensino Médio voltadas para uma consciência sustentável. A pesquisa se pautará na abordagem qualitativa, utilizando-se de entrevistas semiestruturadas, análise dos planos de aula dos professores e dos materiais utilizado pelos mesmos em sala de aula, como estratégia de aproximação com a realidade. Nessa perspectiva, visamos entrevistar professores de Matemática de escolas de Ensino Médio em Tempo Integral dos municípios de Acarape e Redenção, ou seja, próximas aos campi da UNILAB e recolher ao

Endereço: Avenida da Abolição, 3

Bairro: Centro Redenção

UF: CE

Município: REDENCAO

CEP: 62.790-000

Telefone: (85)3332-1381

E-mail: cep@unilab.edu.br

longo de meses seus planos de aulas e seus materiais, visando que os docentes apontem entre outras coisas, como a sustentabilidade está presente em suas aulas, sua visão sobre essa perspectiva, se possuem formação interdisciplinar que vise a sustentabilidade em sala de aula. Entre os achados, esperamos que a interdisciplinaridade com foco na sustentabilidade esteja presente nas aulas de Matemática das escolas em tempo integral.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Compreender os elementos que permeiam a formação e as práticas pedagógicas em sala de aula do professor de Matemática do Ensino Médio voltadas para uma consciência sustentável.

Objetivo Secundário: Averiguar o percurso formativo dos professores que lecionam Matemática na perspectiva da sociobiodiversidade e sustentabilidade; Verificar os eixos teóricos e práticos desenvolvidas por esses professores para trabalhar questões de sociobiodiversidade e sustentabilidade nos conteúdos matemáticos; Analisar as dificuldades e potencialidades que envolve a abordagem transdisciplinar da Matemática sob aspectos de sociobiodiversidade e sustentabilidade.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

RISCOS: Constrangimento dos professores ao participarem da entrevista e ao cederem planos e materiais utilizados em suas respectivas aulas; Interferir na rotina do professor ao tomar seu tempo com as entrevistas. Os possíveis constrangimentos aos professores serão minimizados pela pesquisadora, que conduzirá o diálogo sempre no sentido ético, respeitando a disponibilidade de horário dos professores e assegurando o direito de desistência da pesquisa nos casos em que haja algum desconforto. **BENEFÍCIOS:** Contribuir na perspectiva de um ensino interdisciplinar na disciplina de Matemática, versando pela sustentabilidade; Incentivar ou mesmo conscientizar os professores de que a Matemática está presente em todo lugar e que um eixo transdisciplinar voltado para questões de sustentabilidade é possível; Demonstrar através dos professores como está o ensino de Matemática,

Endereço: Avenida da Abolição, 3

Bairro: Centro Redenção

UF: CE

Município: REDENCAO

Telefone: (85)3332-1381

CEP: 62.790-000

E-mail: cep@unilab.edu.br

UNIVERSIDADE DA
INTEGRAÇÃO
INTERNACIONAL DA
LUSOFONIA AFRO-



Continuação do Parecer: 3.756.310

se ainda é tão tradicional ou se está se modificando se tornando mais contextualizado e interdisciplinar.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto apresenta importante contribuição para o ensino, ao discutir as bases teóricas que englobam a discussão sobre sustentabilidade em aulas de ciências exatas, tema este em voga tanto pela atualidade quanto pela transdisciplinaridade que convoca. Ao focalizar a formação dos professores e a concepção que estes carregam sobre as práticas sustentáveis, que consequentemente podem interferir nos conteúdos que trabalham em sala, o projeto visa aprofundar a discussão sobre uma cultura disciplinar a partir das práticas dos sujeitos que compõem, formatam e possivelmente transformam esta cultura.

Considerações sobre os Termos da apresentação obrigatória:

Os documentos estão corretamente redigidos e adequados ao desenho da pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto encontra-se, nesta versão, inteiramente adequado do ponto de vista ético.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES BÁSICAS DO PROJETO_1348330.pdf	01/11/2019 16:30:11		Aceito
Outros	carta_de_encaminhamento.pdf	01/11/2019 16:15:10	Vanesca Almeida de Oliveira	Aceito
Outros	termo_de_anuencia_diretor_escola_REDENCAO.pdf	01/11/2019 16:04:12	Vanesca Almeida de Oliveira	Aceito
Outros	termo_de_anuencia_diretor_de_escola_ACARAPE.pdf	01/11/2019 16:03:26	Vanesca Almeida de Oliveira	Aceito
Outros	declaracao_de_isencao_de_onus_financeiro_Acarape.pdf	01/11/2019 16:02:07	Vanesca Almeida de Oliveira	Aceito
Outros	declaracao_de_isencao_de_onus_financeiro_redencao.pdf	01/11/2019 16:01:26	Vanesca Almeida de Oliveira	Aceito

Endereço: Avenida da Abolição, 3

Bairro: Centro Redenção

UF: CE

Município: REDENCAO

Telefone: (85)3332-1381

CEP: 62.790-000

E-mail: cep@unilab.edu.br

**UNIVERSIDADE DA
INTEGRAÇÃO
INTERNACIONAL DA
LUSOFONIA AFRO-**



Continuação do Parecer: 3.756.310

Outros	declaracao_de_ausencia_onus.pdf	01/11/2019 16:00:10	Vanessa Almeida de Oliveira	Aceito
Outros	CurriculoLattes.pdf	01/11/2019 15:58:32	Vanessa Almeida de Oliveira	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_COM_ALTERACOES_SUGERIDAS.pdf	01/11/2019 15:57:00	Vanessa Almeida de Oliveira	Aceito
Outros	carta_de_anuencia_da_escola_de_redencao.pdf	01/11/2019 15:49:04	Vanessa Almeida de Oliveira	Aceito
Outros	carta_de_anuencia_da_escola_de_acarape.pdf	01/11/2019 15:48:26	Vanessa Almeida de Oliveira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_COM_ALTERACOES_SUGERIDAS.pdf	01/11/2019 15:41:05	Vanessa Almeida de Oliveira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_Consentimento_para_professores_redencao.pdf	01/11/2019 15:40:26	Vanessa Almeida de Oliveira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_Consentimento_para_professores_de_acarape.pdf	01/11/2019 15:39:48	Vanessa Almeida de Oliveira	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	07/05/2019 10:40:39	Vanessa Almeida de Oliveira	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

REDENCAO, 10 de Dezembro de 2019

Assinado por:
**EMANUELLA SILVA
JOVENTINO MELO
(Coordenador(a))**

Endereço: Avenida da Abolição, 3

Bairro: Centro Redenção

UF: CE

Município: REDENCAO

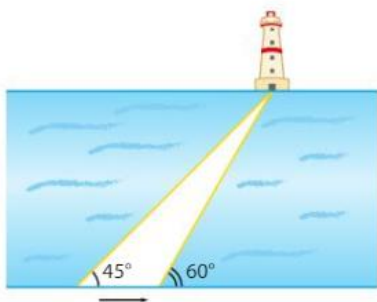
Telefone: (85)3332-1381

CEP: 62.790-000

E-mail: cep@unilab.edu.br

ANEXO E – EXERCÍCIOS RETIRADOS DOS LIVROS DIDÁTICOS ANALISADOS¹⁴

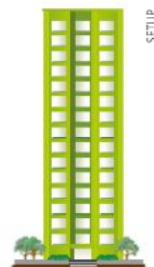
- 27** Em um trecho de rio em que as margens são paralelas, um morador, à beira de uma das margens, avista um farol, situado à beira da outra margem, sob um ângulo de 45° . Caminhando 1 400 m no sentido indicado pela seta na figura, ele passa a mirar o farol sob um ângulo de 60° .



Considerando $\sqrt{3} \approx 1,7$, obtenha, em quilômetros, a largura do rio nesse trecho.

- 35** O jardim da casa de Teobaldo tem a forma de um trapézio isósceles em que a base menor mede 12 m, um dos ângulos internos mede 120° e a medida da altura é 6 m. Nessas condições, determine o perímetro e a área de tal jardim.

- 74** A frente de um prédio comercial de 15 andares possui 45 janelas idênticas, cada uma correspondendo a uma sala comercial, como mostra a figura ao lado.



De madrugada, o porteiro do prédio verificou, no seu painel de controle, que em seis salas da frente as luzes haviam ficado acesas.

- Determine o número de maneiras distintas de se ter seis salas com as luzes acesas.
- Determine o número de maneiras distintas de se ter seis salas com as luzes acesas, sendo três em um andar e três em outro andar.
- Determine o número de maneiras distintas de se ter seis salas com as luzes acesas, sendo duas em um andar, duas em outro e duas em um andar diferente dos anteriores.

- 56** A análise da série histórica de pluviometria dos últimos 20 anos, em uma praia do litoral cearense, mostrou que a probabilidade de chover 5 ou mais dias no mês de outubro é de 33% e a probabilidade de chover 5 ou menos dias nesse mesmo mês é de 81%. Qual é a probabilidade de chover exatamente 5 dias, nessa praia, no próximo mês de outubro?

¹⁴ Iezzi et al (2016.a, 2016.b, 2016.c).