



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CENTRO DE CIÊNCIAS INTEGRADAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

PEDRO HENRIQUE RODRIGUES DE MATOS

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: POSSÍVEIS INDÍCIOS
DE CONEXÕES POR MEIO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

Araguaína (TO)

2022

PEDRO HENRIQUE RODRIGUES DE MATOS

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: POSSÍVEIS INDÍCIOS
DE CONEXÕES POR MEIO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura em Matemática do Centro de Ciências Integradas da Universidade Federal do Norte do Tocantins, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Sinval de Oliveira

Araguaína (TO)

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

M433e Matos, Pedro Henrique Rodrigues de.
Educação Ambiental e Educação Matemática: Possíveis indícios de conexões por meio de uma Sequência Didática. / Pedro Henrique Rodrigues de Matos. – Araguaína, TO, 2022.
62 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins –
Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Matemática, 2022.

Orientador: Sinval de Oliveira

1. Educação Ambiental. 2. Educação Matemática. 3. Sequência Didática. 4. Energia elétrica. I. Título

CDD 510

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

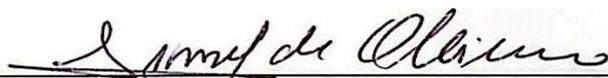
PEDRO HENRIQUE RODRIGUES DE MATOS

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: POSSÍVEIS INDÍCIOS
DE CONEXÕES POR MEIO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

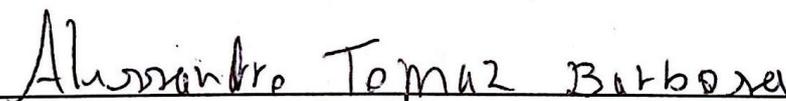
Monografia apresentada ao curso de Licenciatura em Matemática do Centro de Ciências Integradas da Universidade Federal do Norte do Tocantins, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Data de aprovação: 08, 12, 2022

Banca Examinadora



Prof. Dr. Sinval de Oliveira UFNT - Orientador



Prof. Dr. Alessandro Tomaz Barbosa, UFNT - Avaliador



Prof. Dr. Rogerio dos Santos Carneiro, UFNT– Avaliador

Araguaína (TO)

2022

Dedico esta monografia a Deus todo Poderoso, a minha mãe Antônia Rodrigues, ao meu pai José Silva e a minha madrinha e segunda mãe Marciana Rodrigues que me criaram e foram em mim meu “combustível” para que pudesse ter a energia constituída de coragem, humildade e esforço para sempre seguir nos meus objetivos frente a este mundo de possibilidades e desafios.

AGRADECIMENTOS

Recordo da primeira vez que adentrei na Universidade, no zíper da minha bolsa um terço, no meu coração as pessoas que amo e na minha mente a responsabilidade e meta de concluir o Curso de Licenciatura em Matemática.

O primeiro período foi marcado por uma nota zero, mas posteriormente com um suspiro de alívio, esta nota teve uma significância, ao ser vista como um amadurecimento de que as metas andam juntas com a responsabilidade. E assim vivi a emoção de ver o zero se transformar em elogios, isto graças as segundas oportunidades que Deus nos possibilita a cada dia, isto, obviamente, com esforço e dedicação.

Dessa forma, fui adquirindo experiências no decorrer do curso, nas quais essencialmente através do Programa de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID pude adquirir aprendizagens significativas para o trabalho docente. Por essas experiências docentes agradeço a CAPES e a todos os professores e bolsistas que colaboraram no programa. Seguindo esse período de aprendizagem agradeço aos meus amigos e colegas de sala de aula Wellysson, Marcos Danilo, Amanda, Kalyta, Gustavo, Poliana e a todos os professores.

A parte final do curso foi onde abrir a mente para novos desafios, nos quais me fizeram pensar e refletir sobre a minha vida, pensamentos que foram materializando com ações e tentativas que me fizeram enxergar que o mundo é um caminho de possibilidades e desafios que ainda almejo transformá-los em realidade.

Agradeço ao meu orientador professor Sinval de Oliveira pelas orientações, contribuições e sábias palavras, que desde a sua visita na minha escola em 2018 apresentando uma pesquisa sobre etnomatemática veio a admiração e respeito.

Quero agradecer também as pessoas que trabalham no Restaurante Universitário que proporcionam uma ótima refeição e atendimento. E a todos as amizades da faculdade.

Toinha, Zé Pereira, Marciana, Zilda, Ana Paula, Fernanda, Cellena, Renato, Flavio, primos, tias, tios, vó, vô e aos meus irmãos quero dizer que essa conquista não é somente minha, mas de vocês e de Deus todo poderoso que fez pessoas como vocês fazerem parte da minha vida.

Aos meus Pais e a minha madrinha quero dizer que vocês foram e sempre serão as minhas bases, quero que saibam que aos 7 anos eu era conhecido como o

menino que vendia pão de queijo e catador de lavagem, hoje, aos 21 anos sou conhecido como professor de Matemática, e isso é apenas o começo, pois como vocês sabem ainda tenho um sonho a ser realizado.

RESUMO

A presente pesquisa apresenta um estudo no campo de ensino que permeiam as áreas da Educação Ambiental e Educação Matemática com a finalidade de investigar possíveis conexões que conjecturam intersecções sociais que incrementam para uma humanização social. A questão motivadora que rege esta investigação se direcionada na seguinte indagação: Como os conflitos socioambientais podem ser compreendidos com o apoio da Educação Matemática? Na qual se orienta no objetivo de: Analisar, mediante a elaboração de uma sequência didática, as conexões da Educação Ambiental com a Educação Matemática. O percurso metodológico desta investigação é caracterizado pela pesquisa do tipo bibliográfica, que se estrutura em fundamentos nos estudos de bases teóricas do ensino, remetendo-se às análises de teorias e pressupostos teóricos metodológicos que guiam o ensino da Educação Ambiental e da Educação Matemática. Nesse viés, a pesquisa é formada de outros dois capítulos teóricos, sendo o primeiro abordando indícios de confluências entre as duas áreas, e no terceiro apresenta-se os estudos e compressões que encaminham para a propositura de uma Sequência Didática. Como resultados apresenta-se a proposta de uma sequência didática sobre a temática socioambiental referente ao consumo e desperdício de energia elétrica como sendo uma das evidências articuladoras da Educação Ambiental com a Educação Matemática.

Palavras-chaves: Educação Ambiental. Educação Matemática. Sequência Didática. Energia elétrica. BNCC.

ABSTRACT

This research presents a study in the field of teaching that permeate the areas of Environmental Education and Mathematics Education in order to investigate possible connections that conjecture social intersections that increase for a social humanization. The motivating question that governs this investigation is directed at the following question: How can socio-environmental conflicts be understood with the support of Mathematics Education? In which the objective of: Analyze, through the elaboration of a didactic sequence, the connections of Environmental Education with Mathematics Education.. The methodological path of this research is characterized by bibliographic research, which is structured in foundations in the studies of theoretical bases of teaching, referring to the analysis of theories and methodological theoretical assumptions that guide the teaching of Environmental Education and Mathematics Education. In this bias, the research is formed from two other theoretical chapters, the first addressing signs of confluences between the two areas, and in the third one presents the studies and compressions that lead to the purpose of a Didactic Sequence. The results present the proposal of a didactic sequence on the socio-environmental theme related to the consumption and waste of electricity as one of the articulating evidences of Environmental Education with Mathematics Education.

Keywords: Environmental education. Mathematics Education. Didactic sequence. Electrical energy. BNCC.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Entendendo a conta de Energia Elétrica	46
Figura 2 - Bandeiras Tarifárias	48
Figura 3 - Valor da CIP para clientes residenciais.....	49
Figura 4 - Valor da CIP para clientes comerciais e empresários	49
Figura 5 - Gráfico da Função Afim $p(x) = 0,87x + 25,58$	51
Figura 6 - Gráfico Consumo Mensal dos Aparelhos em Reais	53
Figura 7 - Gráfico dos Equipamentos que mais Consomem Energia	53

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 1 – Existe Intersecção entre EA e EM	17
Diagrama 2 - Possível Relação	18
Diagrama 3 - Interconexões	19

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Modelo de Sequência Didática.....	25
Quadro 2 - Definições de Educação Ambiental.....	31
Quadro 3 - Definições de Educação Matemática	34
Quadro 4 - Apresentação dos Encontros	41
Quadro 5 - Companhia de Eletricidade Domiciliar.....	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Consumo dos Aparelhos Eletrônicos	52
--	----

LISTA DE SIGLAS

BNCC – BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

CIP – CONTRIBUIÇÃO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA

CNE – CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

EA – EDUCAÇÃO AMBIENTAL

EM – EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

PRONEA – PROGRAMA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

SD – SEQUÊNCIA DIDÁTICA

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Problematização	17
2 METODOLOGIA	20
2.1 Sequência Didática	22
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	30
3.1 Educação Ambiental	30
3.2 Educação Matemática.....	33
3.3 Índícios de Confluências entre a Educação Ambiental e Educação Matemática na Base Nacional Comum Curricular	36
4 CONSUMO E DEPENDÊNCIA DE ENERGIA ELÉTRICA: UMA RELAÇÃO ENTRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.	41
4.1 Descrição da Sequência Didática	41
4.2 Prática Pedagógica	42
4.3 Plano de Aula 1º Encontro.....	43
4.4 Plano de Aula 2º Encontro.....	45
4.5 Plano de Aula 3º Encontro.....	50
4.6 Plano de Aula 4º Encontro.....	54
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60

1 INTRODUÇÃO

Quando se fala em meio ambiente na atualidade, parece-nos comum, um direcionamento para alguns questionamentos relacionados aos problemas envolvendo as relações entre ser humano e natureza, e não obstante, tais indagações se mostram fortemente apresentadas e discutidas na sociedade. Dentre esses pontos de discussões destaca-se a energia elétrica, indubitavelmente, pelos seus fatores relacionados ao consumo e dependência.

Por sua vez, no contexto das dimensões de ensino da Educação Ambiental – EA são caracterizadas algumas demandas, dentre elas, a necessidade de formação de cidadãos conscientes e críticos, isso significa que o compartilhamento das questões ambientais proporciona, num plano mais profundo, conexões de reciprocidade para o desenvolvimento de cidadãos que possam vir a contribuir para uma sociedade justa ambientalmente a partir de fatores baseados na crítica e reflexão sobre os conflitos socioambientais.

Na direção destas confluências, pretende-se por meio desta investigação propor uma abordagem didática que explore de forma articulada conexões da EA com a Educação Matemática – EM, ou seja, estabelecer a partir delas interrelações de ensino e aprendizagem que possam promover elementos de formação humanizada para os sujeitos, além de sensíveis ao meio ambiente, também capazes de atuarem no campo da ação-reflexão (D'AMBRÓSIO, 1986).

Nesse sentido, as preocupações com a formação no campo da EA corroboraram para que ela fosse incluída na Constituição Federal de 1988, com o objetivo de “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (BRASIL, 1988, Art. 225. § 6º).

Ainda no campo normativo, a Lei 9.795 de 27 de abril de 1999 dispõem sobre a Política Nacional da EA. Inicialmente no seu primeiro artigo, o legislador apresenta o seu conceito legal, que diz:

Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Note que em sua definição a designação do termo “sustentabilidade” nos encaminha para algumas contribuições sociais, ou seja, amparar as necessidades do presente sem afetar as futuras gerações em relação aos problemas ambientais ou socioambientais. Tendo essa preocupação em mente, se torna importante e necessário entender e compreender o meio ambiente com a finalidade de preservação e conservação do seu hábitat, como elemento basilar da vida humana.

Nitidamente, a área da EA definida na forma da Lei 9.795 se mostra como base para um acervo teórico que deverá ser seguido por meio de práticas pedagógicas e/ou educativas para a formação de sujeitos críticos e reflexivos na sociedade contemporânea, com isso, a EA vem se tornando um forte instrumento na agenda de grupos sociais, em diferentes âmbitos e contextos.

Isso significa que a temática da dependência e consumo de bens e serviços, dentre eles, os que se referem a energia elétrica é um problema socioambiental, no qual abarca uma sociedade “refém” de suas próprias atitudes cotidianas, seja pela falta de informações das cadeias produtivas, como também daquelas que poderiam orientar as demandas individuais por bens e serviços de forma prática, como na compra de produtos eletrônicos apropriados a necessidades reais. Em linhas gerais, a ausência de conhecimentos acerca da realidade da disponibilidade da energia elétrica e os fatores que envolvem a sua geração, distribuição e aplicações tecnológicas direcionadas ao bem-estar da sociedade se mostram imbricados e suscetíveis ao uso inadequado com diferentes repercussões na vida.

A correlação com a EM e seu ensino fomenta alguns meios pelos quais os impactos ambientais poderão ser incorporados no plano das atividades curriculares em sala de aula, assim à luz de conceitos e propriedades advindas da matemática, conjectura-se por processos interpretativos que contribuem para o uso da energia elétrica por exemplo, mas ao mesmo tempo, espera-se que as contribuições sejam percebidas e incorporadas nos contextos sociais, nesse sentido fornecendo nas atividades humanas uma relevância no seu desenvolvimento e habilidades, nos quais são imprescindíveis para a vida social, como bem elucidado por Garcia (2009) no caso específico da matemática.

Ensina-se matemática com o principal objetivo de desenvolver os conceitos, a linguagem, as ferramentas e o modo de pensar matemático que auxiliam a perceber, descrever e analisar a realidade física e social e que são postos em ação nas práticas sociais. Mas, antes de tudo, ensina-se para abrir caminhos de sucesso individual, no contexto social (GARCIA, 2009, p.181)

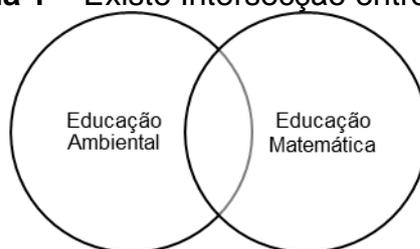
Tais fatores intrínsecos da matemática são elementos que cooperam para a compreensão da realidade do ser humano, isso direciona para um pensamento de que o ensino da matemática pode auxiliar o cidadão na leitura da sua realidade e interação como mundo, colaborando, assim, na formação de um cidadão capaz de compreender e discutir as injustiças que constituem os aspectos ligados a energia elétrica e os seus impactos sobre a natureza.

Nesse caminho, a preservação de ecossistemas particulares, e do planeta, em uma dimensão macro, necessita, obviamente, da sensibilização e participação de todos os indivíduos como signatários de uma sociedade globalizada, uma vez que, os problemas ambientais, podem afetar as condições de existência de uma comunidade local, mas também projetar-se sobre diferentes elementos indispensáveis do meio ambiente.

1.1 Problematização

Acreditamos que a reciprocidade da EA com as demais áreas disciplinares coopera para essa formação cidadã que citamos anteriormente, nessa perspectiva, a conexão entre as áreas da EA e da EM podem ser tomadas como coprodutoras para a formação da cidadania. Para efeitos didáticos estamos propondo um diagrama inicial que conjectura pela articulação e correlações entre EA e EM:

Diagrama 1 – Existe Intersecção entre EA e EM



Fonte: Arquivo Pessoal

Um questionamento inicial poderá ser útil para demonstrar possíveis indícios de confluências entre essas áreas, o qual se constitui como objeto problematizador dessa investigação e que pode ser apresentado da seguinte forma:

Como os conflitos socioambientais podem ser compreendidos com o apoio da Educação Matemática?

Observe que está implícito neste questionamento a necessidade de estabelecermos um diálogo entre as duas áreas a partir do campo educativo, ou seja, em outras palavras, a questão problematizadora nos coloca numa direção que denota a necessidade de produção de uma prática pedagógica. Nesse sentido convém ampliarmos o nosso diagrama inicial conforme a figura abaixo:

Diagrama 2 - Possível relação



Fonte: Arquivo Pessoal

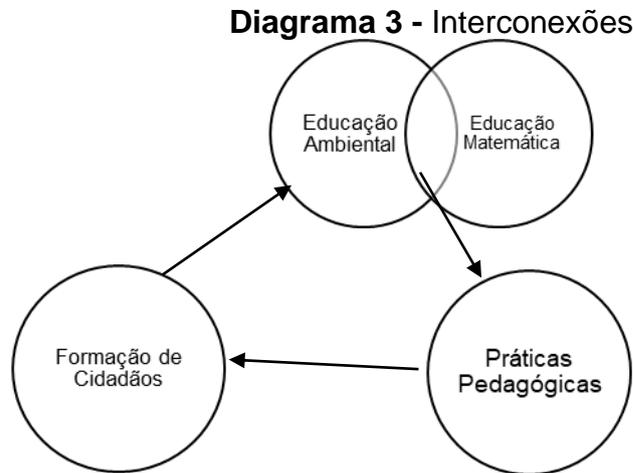
A propositura do Diagrama 02, nos remete de forma imediata para os estabelecimentos de alguns objetivos, que direcionarão no desenvolvimento dessa investigação.

Nessa perspectiva, o objetivo geral do presente trabalho é analisar, mediante a elaboração de uma sequência didática, as conexões da Educação Ambiental com a Educação Matemática à qual, num plano mais profundo possa fomentar a aprendizagem de ambas. Com isso queremos dizer que teremos como foco a produção de uma proposta didática que vise favorecer a compreensão de problemas socioambientais de forma interdisciplinar com a matemática.

Nesse sentido, o desenvolvimento dessa temática no referido trabalho, foi definido por diversas percepções presentes no nosso cotidiano. Partindo do ponto que as práticas da EA e da EM no contexto do campo educativo e do debate socioambiental estão diretamente presentes na amenidade da sociedade.

Nessa mesma perspectiva, observe no Diagrama 2, sugere que alguns indícios de intersecções da EA e da EM implica em uma prática pedagógica capaz de fomentar o ensino aprendizagem de ambas, nesse viés convém estabelecermos

um objetivo secundário na nossa investigação, para isso iremos alterar o diagrama anterior conforme a figura abaixo:



Fonte: Arquivo Pessoal

As interconexões que estamos conjecturando entre a EA e a EM se configuram por contribuições para a formação de cidadãos, como sendo um movimento de expansão em torno da EA que poderá a partir das necessidades ambientais se constituir na criação de padrões e comportamentos que possam favorecer a compreensão dos conflitos socioambientais.

No próximo capítulo, procura-se detalhar os aspectos metodológicos que demarcaram os itinerários que percorremos para o desenvolvimento deste estudo.

2 METODOLOGIA

A natureza dessa investigação se orienta por aspectos destinados a análise e compreensão de algumas fontes direcionadas aos estudos da EA e EM como base problematizadora, ou seja, o desenvolvimento dessa pesquisa se caracteriza como sendo bibliográfica. Conforme apresentado Lakatos e Marconi tem-se que:

A pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc., até meios de comunicação orais: rádio, gravações em fita magnética e audiovisuais: filmes e televisão. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, inclusive conferências seguidas de debates que tenham sido transcritos por alguma forma, querem publicadas, quer gravadas (LAKATOS; MARCONI, 2003, p. 183).

Isso nos conduz para representar um tipo de pesquisa que nos favoreça estabelecer possíveis indícios de intersecções entre EM e EA, a partir de estudos de fontes bibliográficas ou de trabalhos já produzidos análises direcionadas a artigos, livros, teses e textos, nos quais conjecturam ser importantes para o direcionamento desse trabalho.

Em particular, nos valemos pesquisa bibliográfica para caracterizar e apresentar compreensões sobre os conflitos socioambientais baseados em dados teóricos de alguns autores que ajudam no processo de compreensão da temática do presente trabalho, assim, com as interações que percebemos entre essas obras já publicadas, identificamos alguns dos elementos consideramos imprescindíveis para o progresso dessa pesquisa.

Nesse direcionamento, nos remetemos as análises e compreensões de obras bibliográficas por meio de fichas de leituras. A organização foi baseada de acordo com Lakatos e Marconi (2003), pois as autoras apresentam o fichamento como um instrumento importante para a pesquisa, da seguinte forma:

(...) um instrumento de trabalho imprescindível. Como o investigador manipula o material bibliográfico, que em sua maior parte não lhe pertence, as fichas permitem:

- a) identificar as obras;
- b) conhecer seu conteúdo;
- c) fazer citações;
- d) analisar o material;
- e) elaborar críticas. (LAKATOS; MARCONI, 2013, p. 49)

Desse modo, o fichamento é um tipo de texto caracterizado por apresentar elementos captados durante as leituras de textos, artigos, livros etc, ou seja, elementos retirados de fontes bibliográficas que julgam ser essenciais para o pesquisador. Dessa forma, um elemento de anotação, em que o pesquisador poderá registrar as ideias centrais de uma determinada obra, a qual está analisando, assim, sendo importante para o andamento do seu projeto de pesquisa de maneira geral.

O roteiro dos fichamentos desenvolvidos nesta investigação seguiu orientações e procedimentos que foram adotados para todos os textos, desse modo, uma sequência de passos foi executada e realizada durante e após as leituras, e como primeiro passo nos detivemos aos dados de identificação; onde foram retirados dos textos elementos de identificação das obras lidas como: autor, título, ano, local e responsável pela publicação da obra. Posteriormente, após as leituras das obras foi destacado nos textos alguns elementos considerados importantes para a interpretação das leituras.

Como valorização e priorização na interpretação sobre os objetos de leituras foram destacados e/ou criados nos textos entre cinco e dez expressões chaves que serviram de base para o raciocínio interpretativo das bibliografias estudadas, e a partir delas produziu-se textos como parte conclusiva de cada fichamento. Para facilitar as interpretações, em alguns momentos utilizamos elementos como diagramas, que serviram de inspirações para o desenvolvimento dessa temática.

No decorrer das leituras dos textos foram identificadas algumas dificuldades de entendimento de algumas palavras que mesclavam interferência nos contextos apresentados, desse modo, retiramos de cada texto as palavras que nos eram desconhecidas e conseqüentemente criamos um dicionário particular que possuía elementos de uma percepção vocabular que inicialmente nos era desconhecida.

Note que a importância dos fichamentos está diretamente relacionada com a análise e interpretação dos dados bibliográficos lidos, nesse sentido, Gil (2008), estabelece a fase de análise juntamente com a interpretação, que surge depois da coleta de dados. Sendo que a análise e a interpretação dos dados, de acordo com o autor, ficam correlacionadas, mas que apresentam conceitos distintos.

Enquanto “análise tem como objetivo organizar e resumir os dados de forma tal que possibilitem o fornecimento de respostas ao problema proposto para a investigação” (GIL, 2008, p. 156). Ou seja, uma fase da pesquisa, onde organiza-se

as informações obtidas durante o problema apresentado no seu trabalho, nesse sentido, tornando-se uma etapa indispensável para o projeto de pesquisa, pois apresentam os elementos/dados colhidos durante a investigação.

A “interpretação tem como objetivo a procura do sentido mais amplo das respostas, o que é feito mediante sua ligação a outros conhecimentos anteriormente obtidos” (GIL, 2008, p. 156). Isso nos remete para uma nova interpretação dos dados, ou seja, a apresentação dos elementos colhidos durante a investigação encaminha para uma análise crítica dos conteúdos, proporcionando uma compreensão de seus significados, desse modo, atingindo uma reinterpretação do entendimento do nosso objeto de estudo.

Nessa perspectiva, mediante o estudo na Base Nacional Comum Curricular – BNCC nos remetemos a analisar confluências entre a Educação Ambiental – EA e a Educação Matemática – EM como forma de estratégia problematizadora na investigação, para propor elementos favoráveis na produção de uma Sequência Didática - SD.

Nesse sentido, convém destacar que o processo de análise e interpretação no caso deste estudo, está orientado para a produção de uma SD que seja factível de ser operacionalizada no âmbito da sala de aula de tal forma que promova articulações entre a EA e a EM.

É nessa perspectiva que esse trabalho caminha, no sentido de apresentar uma proposta que estabeleça articulações de saberes entre a EA e a EM por meio de uma “SD”. Na próxima seção, realiza-se um esforço para compilar alguns aspectos metodológicos nessa direção.

2.1 Sequência Didática

O campo da prática pedagógica, tal qual foi conjecturado na problematização dessa investigação, emerge de alguns desdobramentos, ou mesmo, critérios que articulem as concepções que vem sendo estudadas nesse trabalho, isso significa na busca pelo objetivo de identificar elementos que favoreçam o estabelecimento de contribuições para uma prática educativa fomentadora de conexões entre a Educação Ambiental e a Educação Matemática.

Particularmente, a prática educativa, segundo as concepções da Zabala (1998), é caracterizada por diversas variáveis metodológicas que denotam a complexidade do processo educacional, sendo este constituído por variáveis

educativas que abrem possibilidades para o processo de ensino e aprendizagem. Nessa dimensão a problematização dessa investigação aponta para possíveis indícios de convergência entre essas áreas por meio de uma prática pedagógica, conforme já estávamos conjecturando no Diagrama 02 que foi apresentado anteriormente. E nesse momento, faz-se necessário uma incursão na direção de compreendê-la para posteriormente entrecruzá-la com os domínios problematizadores deste estudo, ou seja, a Educação Ambiental e simbiose com a Educação Matemática. Nesse sentido, a prática educativa é constituída pela presença de algumas sequências didáticas, a qual é definida como:

[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos (ZABALA, 1998, p.18).

Ou seja, as sequências didáticas são elementos metodológicos caracterizados por atividades direcionadas as questões de natureza pedagógicas com o propósito de intervir na sala de aula para que se possa alcançar finalidades educativas intrínsecas nos processos de ensino e aprendizagens, a exemplo dos objetivos desse estudo que se configuram por apresentar confluências que direcionem para a compreensão de problemas socioambientais. Nessa perspectiva, como as sequências didáticas têm foco no alcance de determinados objetivos educacionais, esse pensamento, caracteriza-se:

uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática. Assim, pois, poderemos analisar as diferentes formas de intervenção segundo as atividades que se realizam e, principalmente, pelo sentido que adquirem quanto a uma sequência orientada para a realização de determinados objetivos educativos. (ZABALA, 1998, p.20).

Em relação a forma e a realização de abordar os objetivos educacionais, Zabala (1998), expõem que isso significa realizar paralelamente de acordo com as capacidades que o indivíduo desejar alcançar sejam elas cognitivas ou intelectuais, ou seja, esses objetivos educacionais “consiste em fazê-lo em relação às capacidades que se pretende desenvolver nos alunos”, proporcionando a finalidade específica de uma determinada atividade (ZABALA, 1998, p. 27-28). Isso nos encaminha para uma convergência com as ideias de competências e habilidades estudadas nesta pesquisa, na perspectiva de encadear na dimensão da formação da

cidadania dos alunos diferentes capacidades de interpretar os problemas socioambientais que abarcam suas realidades sociais, a fim de produzir atitudes e valores que promovam a compreensão de problemas socioambientais.

No que diz respeito a essas capacidades favoráveis para a cidadania, no âmbito concreto de ensinar nas intervenções pedagógicas por parte dos professores surgem algumas preocupações acerca do que ensinar, nessa percepção, Zabala (1998), apresenta os conteúdos de aprendizagens como pontos de partida para o alcance das finalidades educacionais e capacidades individuais, nas quais poderão ser alcançadas nas sequências didáticas a partir da presença dos conteúdos que são por ele classificados como factuais, atitudinais, conceituais e procedimentais.

Deste modo, os conteúdos de aprendizagem não se reduzem unicamente às contribuições das disciplinas ou matérias tradicionais. Portanto, também serão conteúdos de aprendizagem todos aqueles que possibilitem o desenvolvimento das capacidades motoras, afetivas, de relação interpessoal e de inserção social. (ZABALA, 1998, p.30).

Isso significa que as contribuições dos conteúdos de aprendizagens proporcionam algumas interpretações quanto as intencionalidades pedagógicas que se pretende alcançar, além de seu entendimento ser objeto de aprendizagem (BRASIL, 2018), pois as diferenças topológicas dos conteúdos de aprendizagens nos remetem “a uma maior semelhança na forma de aprendê-los, portanto, de ensiná-los, pelo fato de serem conceitos, fatos, métodos, procedimentos, atitudes, etc., e não pelo fato de estarem adstritos a uma ou outra disciplina.” (ZABALA, 1998, 39).

Os conteúdos factuais referem-se às características repetidamente de uma atividade, na qual são estabelecidas algumas estratégias para integrá-los na memória, ou seja, são exercícios de repetição verbal ou não verbal de conteúdo, caracterizando assim uma aprendizagem simples, que são presentes tradicionalmente nas escolas como forma de memorização para a aplicação e consequentemente avaliação de uma prova.

Os conteúdos conceituais correspondem as capacidades intelectuais para operar as imagens e representações que permitem a organização das ideias, baseadas em atividades de compressões e funcionalidades dos termos abstratos: conceitos e princípios.

Os conceitos se referem ao conjunto de fatos, objetos ou símbolos que têm características comuns, e os princípios se referem às mudanças que se produzem num fato, objeto ou situação em relação a outros fatos, objetos ou situações e que normalmente descrevem relações de causa-efeito ou de correlação. São exemplos de conceitos: mamífero, densidade, impressionismo, função, sujeito, romantismo, demografia, nepotismo, cidade, potência, concerto, cambalhota, etc (ZABALA, 1998, p. 42).

Os conteúdos procedimentais podem ser compreendidos como a prática daquilo que foi aprendido dos conceitos, em outras palavras, este conteúdo é definido como sendo;

[...] um conjunto de ações ordenadas e com um fim, quer dizer, dirigidas para a realização de um objetivo. São conteúdos procedimentais: ler, desenhar, observar, calcular, classificar, traduzir, recortar, saltar, inferir, espetar, etc. (ZABALA, 1998, p. 43-44).

Por fim, os conteúdos atitudinais estão relacionados à formação de valores e atitudes durante a aprendizagem de uma determinada atividade. Este conteúdo, seguindo as ideias de Zabala (1988), deverão ser adaptados no ensino conforme as necessidades, experiências e situações reais dos alunos, para que possam a partir de suas realidades transformarem este conhecimento obtido em referência de atuação.

No caso desse estudo, que tem as preocupações ambientais no seu escopo para as necessidades de contribuição para a cidadania ambiental, interpretamos que a presença dos conteúdos de caráter atitudinal e procedimental terá uma atenção maior na nossa prática pedagógica, pois nossa preocupação se direciona para o consumo consciente da energia elétrica.

Segundo Zabala (1998), a seguinte sequência didática por mais que apresente complexidade e aprofundamentos, de certa forma, constitui o ponto de partida para outras intervenções pedagógicas, sendo estas determinadas de acordo com os conteúdos ou do papel que as atividades pretendem alcançar. Nesse direcionamento, ZABALA (1998), apresenta a sequência didática, como sendo constituída das seguintes fases:

Quadro 1 - Modelo de Sequência Didática

<p>1. Apresentação por parte do professor ou da professora de uma situação problemática relacionada com um tema</p> <p>O professor ou a professora desenvolve um tema em torno de um fato ou acontecimento,</p>

destacando os aspectos problemáticos e os que são desconhecidos para os alunos. Como na unidade anterior, os conteúdos do tema da situação que se coloca podem ir desde um conflito social ou histórico, diferenças na interpretação de certas obras literárias ou artísticas, até o contraste entre um conhecimento vulgar de determinados fenômenos biológicos e possíveis explicações científicas.
<p>2. Proposição de problemas ou questões</p> <p>Os alunos, coletiva e individualmente, dirigidos e ajudados pelo professor ou professora, expõem as respostas intuitivas ou suposições sobre cada um dos problemas e situações propostos.</p>
<p>3. Proposta das fontes de informação</p> <p>Os alunos, coletiva e individualmente, dirigidos e ajudados pelo professor ou professora, propõem as fontes de informação mais apropriadas para cada uma das questões: o próprio professor, uma pesquisa bibliográfica, uma experiência, uma observação, uma entrevista, um trabalho de campo.</p>
<p>4. Busca da informação</p> <p>Os alunos, coletiva e individualmente, dirigidos e ajudados pelo professor ou professora, realizam a coleta dos dados que as diferentes fontes lhes proporcionaram. A seguir selecionam e classificam estes dados.</p>
<p>5. Elaboração das conclusões</p> <p>Os alunos, coletivamente/ou individualmente, dirigidos e ajudados pelo professor ou professora, elaboram as conclusões que se referem às questões e aos problemas propostos.</p>
<p>6. Generalização das conclusões e síntese</p> <p>Com as contribuições do grupo e as conclusões obtidas, o professor ou professora estabelece as leis, os modelos e os princípios que se deduzem do trabalho realizado.</p>
<p>7. Exercícios de memorização</p> <p>Os meninos e meninas, individualmente, realizam exercícios de memorização que lhes permitam lembrar dos resultados das conclusões, da generalização e da síntese.</p>
<p>8. Prova ou Enxame</p> <p>Na classe, todos os alunos respondem às perguntas e fazem os exercícios do exame durante uma hora.</p>
<p>9. Avaliação</p> <p>A partir das observações que o professor fez ao longo da unidade e a partir do resultado da prova, este comunica aos alunos a avaliação das aprendizagens realizadas.</p>

Fonte: ZABALA, 1998, p.58

Segundo Zabala (1998), essa sequência didática é considerada essencial em relação a forma de trabalhar os conteúdos, pois é caracterizada por apresentar todos os conteúdos de maneira produtiva e significativa na aprendizagem dos alunos, visto que:

os alunos controlam o ritmo da sequência; atuando constantemente e utilizando uma série de técnicas e habilidades: diálogo, debate, trabalho em pequenos grupos, pesquisa bibliográfica, trabalho de campo, elaboração de questionários, entrevista, etc. Ao mesmo tempo, encontram-se diante de uma série de conflitos pessoais e grupais de sociabilidade que é preciso resolver, o que implica que devam ir aprendendo a "ser" de uma determinada maneira: tolerantes, cooperativos, respeitosos, rigorosos, etc. (ZABALA, 1998, p. 61).

Nesse direcionamento, a elaboração de uma sequência didática aponta mecanismos necessários para a construção de uma prática pedagógica que possa intervir no ensino da Matemática e da Educação Ambiental afim de formar cidadãos críticos e reflexivos ambientalmente com participação e colaboração nas ações de caráter ambientais. Pois “se nossa concepção perseguisse a formação integral do aluno” (ZABALA, 1998, p. 62) a SD anterior poderá intervir para esse alcance, visto que é um “caso em que se trabalham explicitamente as diferentes capacidades da pessoa”. (ZABALA, 1998, p. 62). Nesse direcionamento explorando e provocando as aprendizagens de cada aluno, conforme suas capacidades.

Em relação a essas capacidades, as habilidades trabalhadas durante esses conteúdos podem proporcionar algumas contribuições a nível pessoa, por parte das pessoas que aprendem esses conteúdos, porém este desenvolvimento pessoal perpassa pelas características que esses conteúdos são apresentados nas sequenciais didáticas. Nessa perspectiva, Zabala (1998), estabelece algumas perguntas no sentido de compreensão e reconhecimento das atividades presentes nas sequências didáticas que colaboram para as aprendizagens dos alunos.

Na sequência didática existem atividades:

- a) que nos permitam determinar os conhecimentos prévios que cada aluno tem em relação aos novos conteúdos de aprendizagem?
- b) cujos conteúdos são propostos de forma que sejam significativos e funcionais para os meninos e as meninas?
- c) que possamos inferir que são adequadas ao nível de desenvolvimento de cada aluno?
- d) que representem um desafio alcançável para o aluno, quer dizer, que levam em conta suas competências atuais e as façam avançar com a ajuda necessária; portanto, que permitam criar zonas de desenvolvimento proximal e intervir?
- e) que provoquem um conflito cognitivo e promovam a atividade mental do aluno, necessária para que estabeleça relações entre os novos conteúdos e os conhecimentos prévios?
- f) que promovam uma atitude favorável, quer dizer, que sejam motivadoras em relação à aprendizagem dos novos conteúdos?
- g) que estimulem a auto-estima e o autoconceito em relação às aprendizagens que se propõem, quer dizer, que o aluno possa sentir que em certo grau aprendeu, que seu esforço valeu a pena?
- h) que ajudem o aluno a adquirir habilidades relacionadas com o aprender a aprender, que lhe permitam ser cada vez mais autônomo em suas aprendizagens? (ZABALA, 1998, p. 63-64)

De modo decorrente das perguntas acima e da análise do modelo de uma sequência didática do Quadro 01, um elemento importante que identificamos para a nossa prática pedagógica, são os conhecimentos prévios, pois eles, em uma

atividade de busca de soluções abrem-se caminhos para conhecer os conhecimentos prévios dos alunos. Além disso, de acordo com as concepções de Zabala (1998), é preciso ter atenção às características de cada aluno, pois nesta fase torna-se perceptível que alguns alunos podem ser confundidos com o conhecimento da maioria nas situações de diálogo relacionados a apresentação do tema através de uma situação problema.

Para a consolidação da significância e funcionalidade dos novos conteúdos, Zabala (1998), ressalta que o conceito deve ser construído com a participação dos alunos, de modo que “não aparece antes de que tenha se apresentado sua necessidade”. (ZABALA, 1998, p. 67). Essa participação dos alunos poderá favorecer para a identificação do nível de desenvolvimento dos alunos, como por exemplo através de uma atividade que exige uma solução de um determinado problema, pois o nível de desenvolvimento, ou seja, a capacidade de cada aluno, perpassa pelo “grau de compreensão e dificuldades de cada aluno.” (ZABALA, 1998, p. 68). Nesse sentido, cooperando para a Zona de Desenvolvimento Proximal “a fim de que cada aluno avance segundo seu ritmo e suas possibilidades reais.” (ZABALA, 1998, p. 68).

Em relação ao conflito cognitivo e atividade mental são constituídos por atividades que visem o questionamento de conhecimentos prévios e interpretações dos estudantes. Da mesma forma, a atitude favorável está relacionada a comunicação e a empatia que conjecturam para a motivação de uma aprendizagem significativa, na qual possibilite o aluno aprender a aprender, ou seja, proporcionar um aprendizado intrinsecamente relacionado aos seus interesses pessoais. Já em relação à autoestima e autocontrole as opiniões e diálogos na avaliação pessoal juntamente com as aprendizagens e a publicidade das atividades são ações e fatores importantes essenciais na satisfação da autoestima e autoconceito. (ZABALA, 1998).

Essas concepções e questões de Zabala (1998) serviram de base para propormos a SD que será detalhada nos próximos capítulos desta pesquisa. Desse modo, queremos ressaltar que uma aprendizagem por ser de natureza subjetiva poderá exigir uma atenção maior aos aspectos cognitivos. Nesse ponto a dimensão do ensino emerge com a preocupação na compreensão dos fatores socioambientais com aportes da matemática, ou seja, dito em outras palavras, a intensão é

proporcionar diferentes mecanismos didáticos pedagógicos e matemáticos que favoreçam o aluno a trabalhar os objetos da sua realidade socioambiental.

Na próxima seção iniciamos parte dessa tarefa com a preocupação de explorar dimensões de interconexão conforme já anunciado no Diagrama 03 – Interconexões, como uma decorrência da questão problematizadora desta investigação.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Educação Ambiental

Para adentrarmos no campo da EA implica, inicialmente, a explicitação de algumas posições teóricas para o encaminhamento desse estudo. A primeira abrange a compreensão de dimensões da Educação como um processo inerente de humanização social, como é definido por Pimenta e Anastasio:

Entendemos que a Educação é um processo de humanização, que ocorre na sociedade humana com a finalidade explícita de tornar os indivíduos em participantes do processo civilizatório e responsáveis por levá-lo adiante. Enquanto prática social, é realizada por todas as instituições da sociedade. Enquanto o processo sistemático e internacional, ocorre em algumas, dentre as quais se destaca a escola. A educação escolar, por sua vez, está assentada fundamentalmente no trabalho dos professores e dos alunos. A finalidade desse trabalho – de caráter coletivo e interdisciplinar e que tem como objetivo o conhecimento – é contribuir com o processo de humanização de ambos, numa perspectiva de inserção social crítica e transformadora (PIMENTA; ANASTASIO, 2002, p.80).

Note que na reflexão acima, a prática educativa é um processo pelo qual o foco central está situado na formação do sujeito humano enquanto ser social e histórico, nesse viés, a Educação não é uma arrumação/procedimento centrado apenas na formação do indivíduo como uma unidade domada e posteriormente libertada no mundo.

Em contrapartida, o desenvolvimento de capacitação do sujeito só faz sentido se for pensada em correlação com o meio, onde ele vive e socialmente é responsável, ou seja, em um sentido análogo, a educação baseia-se fundamentalmente na formação contínua de sujeitos embarcados no ensino aprendizagem, pois conforme as percepções de Paulo Freire (1996), não existe ensino sem aprendizagem, sendo esse processo dialógico baseados nas relações de múltiplas metodologias entre professor e aluno.

Nesse contexto, a educação na formação de sujeitos coletivos apresenta em suas relações de ensino e aprendizagem o envolvimento dos processos cognitivos e socioculturais, estamos falando que “educar é move-se no universo cultural, entendendo cultura como os modos materiais e simbólicos de existência” (CARVALHO, 2008, p. 124).

Ou seja, uma educação composta de sujeitos culturais com valores sociais e históricos capazes de promover práticas sociais constituídos de cidadãos críticos na sociedade, como bem diz Carvalho (2008):

O destinatário da educação, nesse caso, são os sujeitos constituídos em redes culturais, cuja ação sempre resulta de um universo de valores construídos social e historicamente. Não se apaga assim a dimensão individual e subjetiva, mas ela é compreendida em sua intercessão com a cultura e com a história – ou seja, o indivíduo é sempre um ser social e cultural (CARVALHO, 2008, p.186).

Na EA, Carvalho (2008), pontua que a responsabilidade constitui um meio pelo qual são geradas compreensões acerca das relações entre sociedade e meio ambiente, em um caminho que possa elevar na fomentação de intervenções sociais em favor da preservação e conservação do meio ambiente

Com isso é essencialmente necessário entender-se o termo EA, que será apresentado através de um quadro contendo diferentes definições e visões de diversos autores da área que consultamos. Os critérios nas análises das escolhas dos autores foram baseados nas concepções que defendem a temática ambiental, juntamente com uma linguagem favorável que facilitasse a nossa compreensão do que viria a ser a EA, com esses critérios iniciais foi procurado autores da área, assim, expondo-se a seguir suas visões.

Quadro 2 - Definições de Educação Ambiental

Autor/ano	Definição	Palavras Chaves
(TEIXEIRA, 2007, p. 25)	A educação Ambiental é definida como um conjunto de ensinamentos teóricos e práticos com o objetivo de levar à compreensão e de despertar a percepção do indivíduo sobre a importância de ações e atitudes para a conservação e a preservação do meio ambiente, em benefício da saúde e do bem-estar de todos.	Ensinamentos teóricos e práticos. Compreensão. Preservação do meio ambiente.
(REIGOTA, 2017, p. 9)	A Educação ambiental deve ser entendida como a educação política, no sentido de que ela reivindica e prepara os cidadãos e as cidadãs para exigir e construir uma sociedade com justiça social.	Educação Política. Reivindicação. Justiça social.
(MARCATTO, 2002, p.14)	A Educação Ambiental é um processo de formação dinâmico, permanente e participativo, no qual as pessoas	Formação dinâmico. Envolvimento de Pessoas. Agentes transformadores.

	envolvidas passem a ser agentes transformadores, participando ativamente da busca de alternativas para a redução de impactos ambientais e para o controle social do uso dos recursos naturais.	
(BRANCALIONE 2016, p. 5)	buscar pela conservação dos recursos naturais, e prover a sustentabilidade considerando sempre a temática de forma holística, abordando aspectos socioeconômicos, políticos e ecológicos.	Conservação dos Recursos Naturais. Sustentabilidade. Ecologia.
(FREIRE, G. D. 1993, p. 62)	A educação ambiental, devidamente entendida, deveria constituir uma educação permanente, geral, que reage às mudanças que se produzem em um mundo em rápida evolução. Essa educação deveria preparar o indivíduo, mediante a compreensão dos principais problemas ambientais do mundo contemporâneo, proporcionando-lhe conhecimentos técnicos, qualidades necessárias para desempenhar uma função produtiva, com vistas a melhorar a vida e proteger o meio ambiente, prestando a devida atenção aos valores éticos.	Evolução. Compreensão dos problemas ambientais. Meio ambiente.

Fonte: Arquivo Pessoal

De modo mais geral, a EA é uma área compreendida por uma concepção política, baseada nas relações de regularidade e concordância dos fatos, que incorporam a preservação do meio ambiente. Nessa perspectiva, tendo como foco a formação do sujeito ativo e participativo nas identificações de problemas que constituem o seu campo de existência. Nesse enfoque, abordando teorias e práticas educacionais em favor da conscientização da natureza, nas quais promovem de forma coletiva o desenvolvimento de ações que visem o bom uso dos recursos naturais, assim, expandindo temos cidadãos que incorporem e explorem no contexto social, a compreensão dos problemas socioambientais através de práticas educativas ambientais, nas quais entendemos:

a prática educativa ambiental como aquela que, juntamente com outras práticas sociais, está ativamente implicada no fazer histórico-social, produz saberes, valores, atitudes e sensibilidades e, por excelência é construtiva da esfera pública e da política (CARVALHO, 2008, p.188).

Então, nessa linha de pensamento a EA é uma área que engloba toda atividade educacional realizada nos mais diversos meios de ensino ou não, que visa instigar nos indivíduos questionamentos e conhecimentos sobre os aspectos que

envolve a preservação de tudo o que entendemos pelas relações entre o ser humano e natureza, como bem situado pelo Programa Nacional de Educação Ambiental - ProNEA (2018):

A educação ambiental deve se pautar em uma abordagem sistêmica, capaz de integrar os múltiplos aspectos da problemática ambiental contemporânea. Essa abordagem deve reconhecer o conjunto das inter-relações e as múltiplas determinações dinâmicas entre os âmbitos naturais, culturais, históricos, sociais, econômicos e políticos. Mais até que uma abordagem sistêmica, a educação ambiental exige a perspectiva da complexidade, que implica em que no mundo interagem diferentes níveis da realidade (objetiva, física, abstrata, cultural, afetiva...) e se constroem diferentes olhares decorrentes das diferentes culturas e trajetórias individuais e coletivas (BRASIL, 2018, p.34).

Observe, que o ProNEA compreende a EA com base no desenvolvimento humano, queremos dizer que o foco está no desejo de uma participação ativa em assuntos e circunstâncias de relevância cultural e social, ou seja, uma cultura de valorização da diversidade e da identidade cultural e social, capaz de promover uma articulação com as relações de ações individuais e coletivas em uma perspectiva de inclusão social que permeiam atividades de proteção socioambiental.

3.2 Educação Matemática

O ensinar, seguindo as concepções da EA, como vimos colaboram na formação de sujeitos críticos e reflexivos na sociedade atual. Ao se falar, especificamente no ensino da matemática, surgiram e se consolidaram nas últimas décadas, várias discussões com foco para as metodologias e procedimentos de ensino, que colaborassem para a formação dos sujeitos de forma crítica, reflexiva e com possibilidades de transformação social. Ou seja, elementos que contribuíram para que “a aprendizagem da Matemática não ocorre por repetições e mecanizações, mas se trata de uma prática social que requer envolvimento do aluno em atividades significativas” (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009 p. 34), diante dessas necessidades surgiu a área da EM para atender as preocupações dos processos investigativos de ensino e aprendizagem da Matemática.

Na busca por elementos que subsidiassem aportes teóricos para compreensão da EM, o professor D' Ambrósio (2007) acreditava e argumentava que a Educação se caracterizava por uma estratégia do desenvolvimento individual e coletivo, assim, promovendo juntamente com a matemática “laços” para o processo

de ensino e aprendizagem tanto na escola como também na formação do sujeito para o convívio na sociedade. Desta maneira:

A educação matemática deve contribuir para uma cidadania responsável, ajudando os alunos a tornarem-se indivíduos não dominados, mas, pelo contrário, independentes – no sentido de competentes, críticos, confiantes e criativos – nos aspectos essenciais em que a sua vida se relaciona com a matemática (MATOS; SERRAZINA, 1996, p. 19).

De certo modo, o esclarecimento do termo “Educação Matemática” torna-se importante para o seguimento desta análise, visto que apesar de possuir as palavras “Educação” e “Matemática”. A Sociedade Brasileira de Educação - SBEM, em agosto de 2002, apresenta e considera que a EM:

[...] não é soma de disciplinas da Matemática e da Educação. Trata-se de uma nova síntese, que incorpora no currículo de formação dimensões epistemológicas, filosóficas, históricas, psicológicas, políticas, metodológicas e culturais na busca por um melhor entendimento sobre os processos de ensino e aprendizagem da Matemática, bem como o seu papel social e político (SBEM, 2002, p. 20).

Nessa mesma perspectiva de esclarecimento do termo, o quadro a seguir visa exibir algumas definições de EM tendo como base diferentes autores. Pois o entendimento do seu termo é apresentado por diferentes lugares e concepções, tal qual podemos no seguinte quadro.

Quadro 3 - Definições de Educação Matemática

Autor/ano	Definição	Palavras Chaves
(D' AMBRÓSIO, 1993, p.07)	O que vem a ser Educação Matemática? Um ramo da Educação? Sim. Não se pode tirar Educação Matemática de seu lugar muito natural entre as várias áreas da Educação. Mas não seria também uma especialização da Matemática? Claro. Tem tudo a ver com Matemática. E por que, então, distingui-la como uma disciplina autônoma? Não poderíamos simplesmente falar em Educação Matemática como o estudo e o desenvolvimento de técnicas ou modos mais eficientes de se ensinar Matemática? Ou como estudos de ensino e aprendizagem da Matemática? Ou como metodologia de seu ensino no sentido amplo? Claro, não se pode negar que a Educação Matemática aborda todos esses e inúmeros outros desafios da Educação e, portanto, é tudo isso. Não obstante, há certas especificidades que tornam a Educação Matemática merecedora de um espaço próprio.	Estudo. Educação. Matemática. Ensino.

(BICUDO, 2005, p.01)	A Educação Matemática se apresenta como área complexa de atuação, pois traz, de modo estrutural, em seu núcleo constitutivo, a Matemática e a Educação com suas especificidades. Essas especificidades se revelam nas atividades práticas pautadas nessas ciências, como aquelas de ensino ou de aplicação do conhecimento, bem como no que concerne ao próprio processo de produção de conhecimento.	Área. Atividades Práticas. Produção de Conhecimento.
(MIGUEL, 2004, p. 08)	A educação matemática ser uma área de investigação de caráter interdisciplinar. Ela tem como fontes imediatas principais, além da matemática, diferentes campos ligados à educação, como por exemplo a sociologia, que nos esclarece como se dá a interdependência entre ciência e sociedade e sua influência na formação dos indivíduos em uma sociedade democrática; a psicologia, que explicita aspectos do desenvolvimento do indivíduo e dos modelos teóricos para análise do conhecimento a ensinar, da aprendizagem e dos processos de ensino e aprendizagem em que o professor atua como mediador; a pedagogia, que aborda relações entre ensino e aprendizagem no marco das instituições escolares.	Caráter interdisciplinar. Desenvolvimento do indivíduo. Formação de indivíduos.

Fonte: Arquivo Pessoal

Por meio das definições apresentadas no Quadro 02, compreendemos que a EM é um novo campo de estudos, que articula no âmbito de suas pesquisas a área da Educação, direcionada para as especificidades da Matemática, se ocupando com os estudos dos processos de ensino e aprendizagens da Matemática, das variedades metodológicas para o ensino da Matemática e desenvolvimento individual nos diversos espaços de aprendizagens. Isso significa que está em constante desenvolvimento, sendo um campo do conhecimento derivado da matemática, torna-se importante para o cenário de licenciaturas matemáticas, pois a formação de futuros professores de matemática exige não somente as questões de planejamento em sala de aula, mas também o envolvimento de questões interdisciplinares e essencialmente as relações entre matemática e sociedade.

As concepções estabelecidas por D' Ambrósio (2007), e dentre elas, a educação como estratégia formadora, vem ao encontro das ideias de Pais (2011), principalmente nos objetivos propostos para a EM numa perspectiva de uma área do desenvolvimento humano que tem como:

Um dos objetivos da Educação Matemática é contribuir para que o aluno possa desenvolver uma certa autonomia intelectual e que o saber escolar aprendido lhe proporcione condições para compreender e participar do mundo em que ele vive. (PAIS, 2011, p. 67).

Nos objetivos e compreensões apresentados pelos autores D'Ambrosio (2007); Pais (2011), acerca da EM, podemos identificar aproximações importantes a respeito das concepções e finalidades com a EA, visto que um objetivo igualmente presente nessas duas áreas é a formação de sujeitos compreensivos, reflexivos, altruístas que corroborem para a construção de uma sociedade justa e participativa nos problemas sociais, políticos, econômicos, ambientais, dentre outros, que se mostrem emergentes das dinâmicas sociais da atualidade.

A compreensão acima nos remete à procura de elementos subsidiadores de uma prática educativa que se preocupe com as dimensões ambientais e sociais como um termo em comum nas ações educativas da EA e a EM, fato que nos remete para uma noção de que os conflitos socioambientais podem ser compreendidos com o apoio da EM, ou seja, no âmbito da prática educativa é importante que os mesmos sejam trabalhados com conexões com a EA, em outras palavras, concepções baseadas em investigações de caráter interdisciplinar (MIGUEL, 2004).

3.3 Indícios de Confluências entre a Educação Ambiental e Educação Matemática na Base Nacional Comum Curricular

A BNCC é um documento obrigatório que perpassa pelas relações de ensino, sendo indispensável em todas as instituições sociais de educação no Brasil, sejam elas públicas ou privadas, o que coopera para impactar diretamente as políticas governamentais e educacionais. Isso caracteriza a BNCC como;

Um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). (BRASIL, 2018, p. 7)

Baseado em um caráter normativo a BNCC se caracteriza por ser “referência nacional para a formulação dos currículos dos sistemas e das redes escolares dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e das propostas pedagógicas das instituições escolares” (BRASIL, 2018, p. 8). No desenvolvimento das aprendizagens consideradas relevantes pela BNCC é estabelecido um conjunto de competências e habilidades, nas quais almejam através delas aprendizagens essenciais e comuns para todos os estudantes. A competência corresponde a capacidade do estudante

resolver determinados problemas ou situações de sua vida social, nas quais exigem conhecimentos e atitudes favoráveis diante da sua atuação.

Na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. (BRASIL, 2018, p. 8).

A progressão das competências, segundo Brasil (2018), durante décadas é marcada por discussões pedagógicas e sociais. Nos quais ocasionaram orientações nas construções dos currículos de ensino, de forma que fortalecesse o desenvolvimento de competências que assegurassem as aprendizagens essenciais consideradas pela BNCC.

Nessa percepção, as competências definidas na BNCC apresentam argumentos da temática da educação em uma concepção que contribua para o reconhecimento dessa área no desenvolvimento de valores e ações sejam elas coletivas ou individuais na sociedade, direcionada para a preservação da natureza.

Os fundamentos que regem a estruturação da BNCC estão correlacionados com as perspectivas futuras da educação brasileira, o que significa uma organização das aprendizagens conforme as explicitações das competências, nesse sentido:

a BNCC está estruturada de modo a explicitar as competências que devem ser desenvolvidas ao longo de toda a Educação Básica e em cada etapa da escolaridade, como expressão dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento de todos os estudantes. (BRASIL, 2018, p. 23).

A garantia para o desenvolvimento das competências é alcançada pelas habilidades presentes nos componentes curriculares. “As habilidades expressam as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos alunos nos diferentes contextos escolares.” (BRASIL, 2018, p. 29). Nas quais são descritas e relacionadas pelos diferentes objetos de conhecimento, “entendidos como conteúdo, conceitos e processos –, que, por sua vez, são organizados em unidades temáticas.” (BRASIL, 2018, p. 28).

Segundo Brasil (2018), as habilidades não têm o papel de mapear o professor em suas ações e condutas pedagógicas seja elas metodológicas ou não, pois essa tarefa cabe as situações reais das instituições de ensino que são organizadas seguindo seus currículos e projetos políticos pedagógicos.

os critérios de organização das habilidades do Ensino Fundamental na BNCC (com a explicitação dos objetos de conhecimento aos quais se relacionam e do agrupamento desses objetos em unidades temáticas) expressam um arranjo possível (dentre outros). Portanto, os agrupamentos propostos não devem ser tomados como modelo obrigatório para o desenho dos currículos. (BRASIL, 2018, p. 31)

Ao analisar organização das competências com a finalidade de estabelecer algumas aproximações com as concepções e fundamentos da Educação Ambiental, percebemos que a competência 7 é a que se apropria de suas ideias. Ou seja, na Educação Básica os estudantes são preparados para se tornarem capaz de;

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. (BRASIL, 2018, p. 9)

No que se refere a distribuição da temática ambiental nos currículos e propostas pedagógicas nas instituições de ensino, a BNCC observa que esse assunto é organizado de acordo com os temas considerados contemporâneos para a sociedade, nos quais são estabelecidos conforme as Leis, as Resoluções e ao Conselho Nacional de Educação – CNE, nesse contexto:

[...]cabe aos sistemas e redes de ensino, assim como às escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora. Entre esses temas, destacam-se: direitos da criança e do adolescente (Lei nº 8.069/199016), educação para o trânsito (Lei nº 9.503/199717), educação ambiental (Lei nº 9.795/1999, Parecer CNE/CP nº 14/2012 e Resolução CNE/CP nº 2/201218), educação alimentar e nutricional (Lei nº 11.947/200919), processo de envelhecimento, respeito e valorização do idoso (Lei nº 10.741/200320), educação em direitos humanos (Decreto nº 7.037/2009, Parecer CNE/CP nº 8/2012 e Resolução CNE/CP nº 1/201221), educação das relações étnico-raciais e ensino de história e cultura afro-brasileira, africana e indígena (Leis nº 10.639/2003 e 11.645/2008, parecer CNE/CP nº 3/2004 e Resolução CNE/CP nº 1/200422), bem como saúde, vida familiar e social, educação para o consumo, educação financeira e fiscal, trabalho, ciência e tecnologia e diversidade cultural (Parecer CNE/CEB nº 11/2010 e Resolução CNE/CEB nº 7/201023). Na BNCC, essas temáticas são contempladas em habilidades dos componentes curriculares, cabendo aos sistemas de ensino e escolas, de acordo com suas especificidades, tratá-las de forma contextualizada. (BRASIL, 2018, p. 20).

Veja que os elementos da EA conforme apresentado pela BNCC devem preferencialmente serem incorporados com uma questão ambiental que promova metodologias correlacionadas com a transversalidade e a integralidade da vida social, isso significa que os temas ambientais previstos nas instituições de ensino têm autonomia para o desenvolvimento e organização de trabalhos didáticos que possibilitem a compreensão de atividades construídas na realidade dos alunos, assim, conjecturando um aprendizado inter-relacionado com as questões da vida real.

No que tange as questões relacionadas à Matemática e a temática ambiental, a BNCC não deixa nítido nas suas competências as interrelações com as questões ambientais, contudo, traz a necessidade do conhecimento matemático na aplicação da sociedade através de “suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais.” (BRASIL, 2018, p. 265). Isso nos remete a uma das concepções da EA, principalmente nos fatores relacionados aos respeitos e deveres sobre as questões e situações socioambientais que os alunos deverão apresentar.

Assim, espera-se que eles desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações. (BRASIL, 2018, p. 265).

Nessa perspectiva, a competência específica 2 da área de matemática para o Ensino Fundamental colabora para a participação e compressão da atuação no mundo, na qual constituem elementos de investigação e interpretação:

Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo. (BRASIL, 2018, p. 267).

A referida competência por si só não evidencia relação com a temática ambiental, mas destacamos que com a aproximação da competência específica 7, que diz respeito sobre as ações coletivas e individuais da sociedade nas questões de urgência social, sendo está por exemplo compreendida como uma questão ambiental relacionada à preservação da natureza, poderá proporcionar alguns indícios de conexões com a EA, tendo em vista ainda o desenvolvimento e discursões de projetos:

Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza. (BRASIL, 2018, p. 267).

Para o Ensino Médio, no âmbito da matemática, encontramos uma competência que poderá proporcionar para nossa proposta pedagógica possíveis indícios de relações, a competência específica 4:

As habilidades vinculadas a essa competência específica tratam da utilização das diferentes representações de um mesmo objeto matemático na resolução de problemas em vários contextos, como os socioambientais e da vida cotidiana, tendo em vista que elas têm um papel decisivo na aprendizagem dos estudantes. (BRASIL, 2018, p. 538).

Perceba que esta competência retrata a utilização na resolução de problemas nos contextos socioambientais, os quais são um dos objetivos da nossa análise, nesse sentido, as articulações da habilidade (EM13MAT404), referente a competência 4, tem como uma de suas funções a conta de luz. Percebemos essa intenção quando ressalta que o aluno deverá:

(EM13MAT404) Analisar funções definidas por uma ou mais sentenças (tabela do Imposto de Renda, contas de luz, água, gás etc.), em suas representações algébrica e gráfica, identificando domínios de validade, imagem, crescimento e decréscimo, e convertendo essas representações de uma para outra, com ou sem apoio de tecnologias digitais. (BRASIL, 2018, p. 539).

Nesse caso, analisamos e vimos, portanto, as possíveis articulações da BNCC com a EA. Sendo importante destacar as complexidades apresentadas na temática ambiental no que diz respeito as habilidades que se desdobram a partir dessas competências, como também na relação com os conteúdos da matemática. Pois a falta de aplicabilidade nas questões do cotidiano cria barreiras de evidenciar um trabalho de forma transversal e interdisciplinar nas necessidades da nossa sociedade. Diante disso, incumbe aos professores de Matemática corroborar com a conscientização ao meio ambiente com articulações e métodos.

4 CONSUMO E DEPENDÊNCIA DE ENERGIA ELÉTRICA: Uma Relação entre Educação Ambiental e Educação Matemática.

4.1 Descrição da Sequência Didática

Neste capítulo apresenta-se a proposta de uma SD, e a sua elaboração decorreu das concepções estudadas na problematização desta investigação, a qual foi iniciada na Disciplina de Educação Ambiental do Curso de Licenciatura em Matemática. Como já havíamos inferido a partir do Diagrama 01, a necessidade de compor uma prática pedagógica implica na formalização de um plano de aulas, com competências, habilidades e objetivos bem definidos, assim como, a previsão de materiais para a realização de cada etapa da SD.

A estimativa temporal para a realização da SD será de quatro encontros de 50 minutos. Durante as etapas da SD a organização das equipes de alunos para o desenvolvimento das atividades foi pensada a partir do trabalho em duplas, pois acreditamos que esta ação poderá desencadear entre os alunos uma possibilidade de interação e comunicação, que denote pela ajuda entre eles ao mesmo tempo que desfavoreça a timidez e contribua para a aprendizagem. Nessa direção, a descrição geral da SD foi previamente estruturada em quatro encontros conforme apresentação a seguir:

Quadro 4 - Apresentação dos Encontros

	1º Encontro Duração: 50 min (1h/Aula)	2º Encontro Duração: 50 min (1h/Aula)	3º Encontro Duração: 50 min (1h/Aula)	4º Encontro Duração: 50 min (1h/Aula)
1ª Etapa	Apresentação da temática energia elétrica, por meio de uma situação problema, para que os alunos possam identificar e destacar os aspectos que se correlacionam com a matemática que está associada, na compreensão inicial dos alunos, ao consumo de energia elétrica.	Observação da fatura de energia elétrica	Compreensão do consumo de Energia dos principais aparelhos eletrônico da residência dos alunos;	Leituras de textos específicos e apresentação de vídeos, respectivamente, sobre o atual modelo energético e a conscientização do consumo de energia elétrica.

2ª Etapa	Exploração coletiva com os alunos as possíveis soluções para a situação problema, porém teremos o papel de orientador das atividades durante toda essa fase, sendo o ponto essencial para satisfazer esta fase as afirmações e opiniões dos alunos.	Realização de uma pesquisa sobre a conta de energia elétrica: as unidades de medidas presentes, as taxas, as tarifas e demais impostos que constitui na cobrança do valor da conta mensal de energia elétrica.	Organização dos gastos diários dos aparelhos e descrição da função consumo.	Discussão sobre as usinas hidrelétricas, destacando seus benefícios e impactos da cadeia de geração energia elétrica para o contexto socioambiental.
3ª Etapa	3ª - Registros das conclusões e pontos considerados importantes pelos alunos.	3ª - Apresentação e compreensão sobre o funcionamento do cálculo de Energia Elétrica.	3ª - Generalização das conclusões.	

Fonte: Arquivo Pessoal

4.2 Prática Pedagógica



Consumo e Dependência de Energia Elétrica: Uma Relação entre Educação Ambiental e Educação Matemática

Objetivo Geral

Fomentar diálogo com os alunos acerca da elaboração, apresentação e resolução de problemas presentes no contexto social, trazendo como ênfase o consumo e a dependência de energia elétrica, a partir de concepções da EA e com o auxílio de ferramentas matemáticas presentes no currículo escolar. Desse modo, recorre-se ao desenvolver de ações que favoreçam o protagonismo do aluno, com a mobilização de conhecimentos matemáticos e ambientais para compreender e atuar

em prol de uma cultura da EA como forma de enfrentamento de problemas socioambientais.

Exploraremos as percepções das competências da BNCC a partir dos desenvolvimentos de atividades que são voltadas para a formação do respeito e da construção da conscientização socioambiental no cidadão crítico. Nesse sentido, as competências da Educação Básica conjecturam habilidades capazes de promoverem a formação de opinião, de ações e de atitudes sejam elas no plano individual ou coletivos dos alunos.

Desse modo, acreditamos que esses fatores cooperem para fomentar aproximações investigativas e interpretativas da matemática no que diz respeito as resoluções de problemas no contexto socioambiental, caracterizando ações que se mostram rotineiras, e despercebidas no plano social, como é o caso da energia elétrica, mas profundamente entrecruzada e com desdobramentos no plano das relações ambientais promovidas pelos seres humanos.

Objeto de Estudo

Energia Elétrica

4.3 Plano de Aula 1º Encontro

Encaminhamento metodológico:

1ª Etapa

Inicialmente será exposto para os alunos uma situação-problema que diz respeito ao consumo da energia elétrica, a partir de um problema que pode ser interpretada/e/ou/solucionado por meios matemáticos com o emprego de frações. A situação-problema tem o seguinte enredo:

No quadro abaixo apresenta-se a conta de energia elétrica de uma residência que mostra o valor a pagar, como também como calculá-lo, em função do consumo de eletricidade em (kwh). Observe que, na conta de luz, o valor a pagar é igual ao consumo multiplicado por um determinado fator. Veja o Quadro 01 contendo essas informações:

Quadro 5 - Companhia de Eletricidade Domiciliar

Fornecimento	Valor (R\$)
--------------	-------------

401 kwh \times 0,255960	R\$ 102,64
---------------------------	------------

Fonte: Arquivo Pessoal

Após apresentar a situação acima, algumas perguntas serão formuladas no sentido de identificar os conhecimentos prévios dos alunos, observando cuidadosamente suas características para que se possa ter uma noção das possíveis dificuldades que serão encontradas no decorrer da atividade.

Segue as indagações que serão abordadas para os alunos:

- a) *Suponha que, no próximo mês, dobre o consumo de eletricidade dessa residência, diante desse aumento de consumo, qual será o novo valor a pagar?*
- b) *Construam um gráfico que representa a conta de energia elétrica apresentada antes e após o aumento do consumo. (poderão apresentar os gráficos separadamente).*
- c) *Considerando apenas o consumo, qual a lei de formação da conta de energia elétrica apresentada?*

2ª Etapa

Esta fase contempla as discussões sobre as possíveis soluções para o problema apresentado nas indagações acima. Neste sentido, observar as estratégias matemáticas utilizadas em cada grupo é importante como fonte geradoras de debate, inferências e explicações, ou seja, a identificação de conhecimentos prévios pode ser alcançada durante esta etapa da SD.

Conhecimento prévio: Neste primeiro contato de estudos acerca da energia elétrica esperamos alguns conhecimentos de frações e construção de gráficos dos alunos.

Objetivos:

Construção de gráficos manuais e identificação do nível de conhecimentos dos alunos, como também a necessidade da matemática em situações do contexto do dia a dia, para que possamos desenvolver a capacidade de resolver problemas e obter soluções interpretativas que estão relacionados a situações investigativas no contexto social. (BRASIL, 2018).

Materiais, tecnologias e recursos utilizados:

Quadro, pincel, lápis, caderno, papel milimetrado, caneta e régua.

Tarefa: orientar os alunos a trazerem de suas respectivas casas contas mensais de energia, pois serão essenciais para o próximo encontro.

4.4 Plano de Aula 2º Encontro

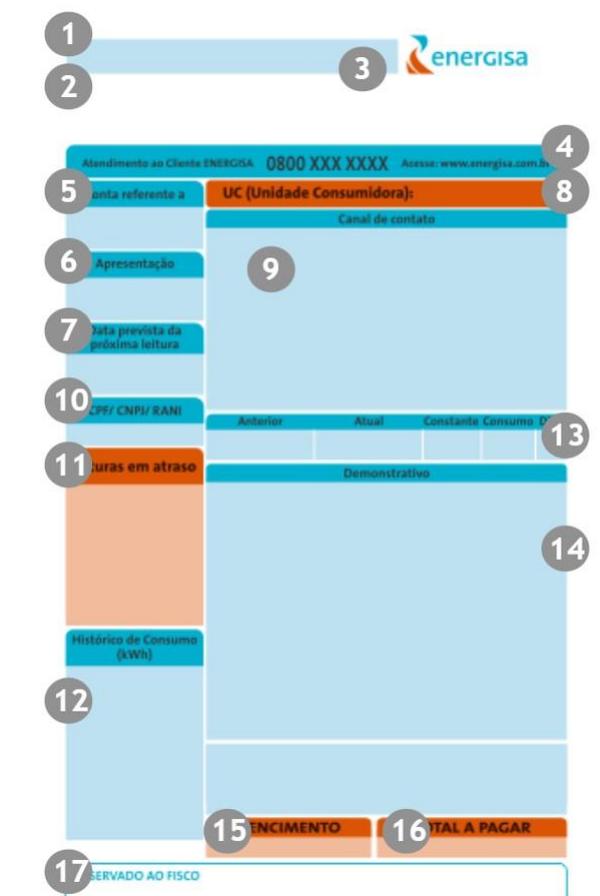
Encaminhamento metodológico:

1ª Etapa

Primeiramente para servir de fonte de participação, colaboração e seguimento na atividade apresentaremos algumas perguntas correlacionadas com as faturas mensais de energia elétrica dos estudantes.

- a) *Qual o valor do quilowatt-hora que as companhias cobram nas suas contas mensais?*
- b) *Quanto de quilowatt-hora foram gastos neste mês? Qual o valor pago por esse total?*
- c) *Observando o histórico de consumo, qual o mês teve o maior e menor consumo?*
- d) *O que significa ICMS? Qual a porcentagem cobrada de ICMS na conta?*
- e) *Quais são as unidades de medidas presentes na sua conta de energia elétrica?*
- f) *Quais são os outros impostos cobrados na sua conta mensal de energia elétrica?*
- g) *Na sua opinião, qual o destino da arrecadado destes impostos? E seu arrecadamento está sendo bem aplicado no Brasil?*

Essa etapa tem seguimento a partir do site da Energisa, com a apresentação de uma conta de energia elétrica sem o preenchimento, e com destaque para os elementos que a conta de energia apresenta. Nesse sentido, é possível explorar de forma interativa na medida em que fomos passando o mouse em cada campo, os alunos poderão visualizar e identificar esses elementos nas faturas mensais. Coletivamente os alunos podem ser encorajados a responderem algumas das perguntas apresentadas no início do encontro.

Figura 1 - Entendendo a conta de Energia Elétrica

Fonte: Site da Energisa 2022

2ª Etapa

Juntamente com os alunos discutiremos algumas propostas de fontes de informações para as possíveis respostas das questões que ainda faltam, para isso imaginaremos que os alunos já tenham observado no site da Energisa, como também em outras fontes alguns dados interessantes. Dessa forma, faremos as coletas dos dados das diferentes fontes de informação para iniciar a classificação dos mesmos.

3ª Etapa

A partir da análise e coleta dos dados, o próximo passo será explicar como é o funcionamento do cálculo da conta de energia elétrica, como também calcular o consumo de energia elétrica de alguns aparelhos eletrodomésticos.

Imaginamos que os alunos após as pesquisas realizadas já tenham compreendido que as tarifas da energia elétrica, são entendidas como o valor cobrado pela prestação dos serviços de geração, transmissão e distribuição de energia, sendo elas divididas em monômias (tarifas de baixa tensão, onde

teoricamente é composta apenas por preços aplicados ao consumo de energia ativa) e binômias (composta por preços aplicados ao consumo de energia ativa e à demanda faturável).

Entende-se por energia ativa de forma geral como a conversão para outra forma de energia expressa em quilowatts (kwh). Por exemplo, imaginamos que uma lâmpada de 1000 watts de potência que se mantenha acesa por exatamente 10 horas, conseqüentemente consumirá 1000 watt-hora (wh) ou 1 quilo watts-horas (kwh). Veja como é feito o cálculo:

$$100w \times \frac{10 h}{1 h} = 1000 wh = 1kwh$$

Já a demanda é a potência elétrica solicitada, ou seja, corresponde ao fluxo de energia no tempo, que pode ser entendido como o somatório de cargas usadas no mesmo intervalo de tempo. Por exemplo, caso na sua casa tenha uma TV com potência de 250w, uma geladeira de 2000w e uma lâmpada de 50w, a demanda da sua casa nesse intervalo de tempo será de 2300w ou 2,3kw.

Em relação ao preço do Kwh é considerado a composição da tarifa somada aos impostos sobre circulação de mercadorias e serviço – ICSM, Programa de integração Social – PIS ou Contribuição para Financiamento da Seguridade Social – COFINS. Sendo esses tributos recolhidos pelas distribuidoras de energia e repassados para as autoridades competentes pela sua cobrança.

O PIS/COFINS é um tributo federal que varia mensalmente, no qual segundo a Energisa “São cobrados pela União para manter programas voltados para o trabalhador e para atender a programas sociais do Governo Federal. As alíquotas são de 1,65% (PIS) e 7,6% (COFINS) e são apuradas de forma não cumulativa”.

O ICSM é um tributo estadual, no qual de acordo com a Energisa “o imposto incide sobre as operações relativas à circulação de mercadorias e serviços e é de competência de cada estado e do Distrito Federal, por isso as alíquotas são variáveis. A distribuidora tem a obrigação de realizar a cobrança do ICMS diretamente na conta de energia, repassando o valor ao Governo estadual.” Outro imposto cobrado são os tributos municipais, sendo esses relacionado aos serviços de projeto, implantação, expansão, operação e manutenção das instalações de iluminação pública.

Além disso existe as “Bandeiras Tarifárias” que pode ser incluído no valor de consumo de Energia Elétrica. As mesmas se apresentarão mensalmente na fatura

de energia por meio das cores verde, amarela e azul se a conta terá mais um aumento ou não, isso dependerá da intensidade do uso das gerações de energia, como no Brasil, a energia elétrica é gerada principalmente pelas hidrelétricas, esse aumento dependerá das chuvas e do nível de água nos reservatórios.

Veja as modalidades e suas características:

Figura 2 - Bandeiras Tarifárias

Bandeira verde: condições favoráveis de geração de energia. A tarifa não sofre nenhum acréscimo;

Bandeira amarela: condições de geração menos favoráveis. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,01874 para cada quilowatt-hora (kWh) consumidos;

Bandeira vermelha - Patamar 1: condições mais custosas de geração. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,03971 para cada quilowatt-hora kWh consumido;

Bandeira vermelha - Patamar 2: condições ainda mais custosas de geração. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,09492 para cada quilowatt-hora kWh consumido.

Fonte: Site da Energisa 2022

Levaremos em consideração os seguintes cálculos para obter o valor total cobrado na conta de energia elétrica:

Total da conta = total do consumo + ICMS + Iluminação pública, sendo o total do consumo calculado pela Energisa, o ICMS como vimos é o imposto estadual e a iluminação pública é o valor cobrado pelo município no custeio da iluminação da cidade, ou seja, praças e ruas.

No ano de 2022, o custo da tarifa de energia da empresa Energisa no Tocantins foi de aproximadamente 0,65 kWh. Então o total de consumo de energia = Tarifa. Quantidade de consumo (x) = 0,65x, onde x representa a quantidade de consumo de um determinado mês.

Segundo CF/88, pertence aos municípios 25% do ICMS, nesse caso temos que o cálculo do ICMS, tem-se:

$$\text{ICMS} = 25\% (\text{Total de consumo de energia} + \text{ICMS})$$

$$\text{ICMS} = \frac{25}{100} (0,65x + \text{ICMS})$$

$$\text{ICMS} = \frac{16,25x}{100} + \frac{25 \text{ ICMS}}{100}$$

$$\text{ICMS} = 0,1625x + 0,25 \text{ ICMS}$$

$$\text{ICMS} - 0,25 \text{ ICMS} = 0,1625x$$

$$0,75 \text{ ICMS} = 0,1625x$$

$$\text{ICMS} = \frac{0,1625x}{0,75}$$

A contribuição da iluminação pública – CIP, inserida na conta de energia é cobrada mensalmente conforme o decreto nº 2.459 assinado pelo gestor municipal

de Araguaína do dia 31 de dezembro de 2021. A CIP de Araguaína segundo o decreto é cobrada de acordo com a faixa de consumo, nessa situação os clientes residenciais pagam a CIP variando de R\$ 6,82 a R\$ 34,13, com hipóteses de isenção para os clientes que consomem até 50/kwh.

Figura 3 - Valor da CIP para clientes residenciais

DECRETA

Art. 1º Fica atualizado e fixado o valor da parcela mensal da Contribuição de Iluminação Pública, para custeio do serviço de iluminação pública municipal no exercício de 2022, nos seguintes termos:

CLASSE	FAIXA	VALOR – R\$
RESIDENCIAL	0 a 30 KWh	ISENTO
	31 a 50 KWh	ISENTO
	51 a 100 KWh	6,82
	101 a 150 KWh	11,93
	151 a 200 KWh	18,74
	201 a 250 KWh	25,58
	251 a 300 KWh	29,00
	301 a 500 KWh	32,40
	Acima de 500 KWh	34,13

Fonte: Decreto municipal nº 2.459

Já para os comerciantes e empresários a CIP varia de R\$ 34,13 a R\$ 68,24, obviamente, no mesmo caso dos clientes residenciais dependerá do consumo da empresa e do comércio.

Figura 4 - Valor da CIP para clientes comerciais e empresários

CLASSE	FAIXA	VALOR – R\$
INDUSTRIAL	0 a 100 KWh	34,13
	101 a 200 KWh	42,66
	201 a 500 KWh	59,72
	Acima de 500 KWh	68,24

CLASSE	FAIXA	VALOR – R\$
COMERCIAL	0 a 100 KWh	34,13
	101 a 200 KWh	42,66
	201 a 500 KWh	59,72
	Acima de 500 KWh	68,24

CLASSE	FAIXA	VALOR – R\$
PODER PÚBLICO	0 a 100 KWh	51,19
	101 a 200 KWh	68,24
	201 a 500 KWh	85,33
	Acima de 500 KWh	119,46

Fonte: Decreto municipal nº 2.459

Após essas observações, afirmamos que a função consumo dependerá do caso concreto de cada aluno, ou seja, queremos dizer que para o custeio de serviço de iluminação pública tem-se que analisar o consumo de cada residência.

Dessa forma, consideraremos uma faixa residencial variando de 201 a 250 kwh. Nesse caso, o valor cobrado pela iluminação é uma taxa de R\$ 25,58. Segue então que:

$$\text{Total da conta} = 0,65x + \frac{0,1625x}{0,75} + 25,58$$

Utilizando-se dos conceitos de função, podemos representar o valor a ser pago como $P(x)$ em função do consumo x , ou seja:

$$P(x) = 0,87x + 25,58$$

Objetivos:

Investigação dos alunos acerca dos elementos que estão claramente presentes na conta de energia elétrica e apresentação do cálculo de consumo nas faturas mensais com a finalidade de compreendê-la e atuar no mundo. (BRASIL, 2018).

Materiais, tecnologias e recursos utilizados:

Datas shows, computadores e contas de energia, quadro, pincel, cadernos, lápis/canetas, celulares e acesso à internet.

Para este encontro imaginamos que as dificuldades dos alunos poderão estar relacionadas aos cálculos sobre o consumo de energia elétrica. Em contrapartida esperamos uma participação ativa por partes dos alunos.

Tarefa: destacar em suas residências os equipamentos elétricos que mais consomem potência de Energia em watts, para isso é necessário analisar o lacre que costumam vir na compra dos aparelhos.

4.5 Plano de Aula 3º Encontro

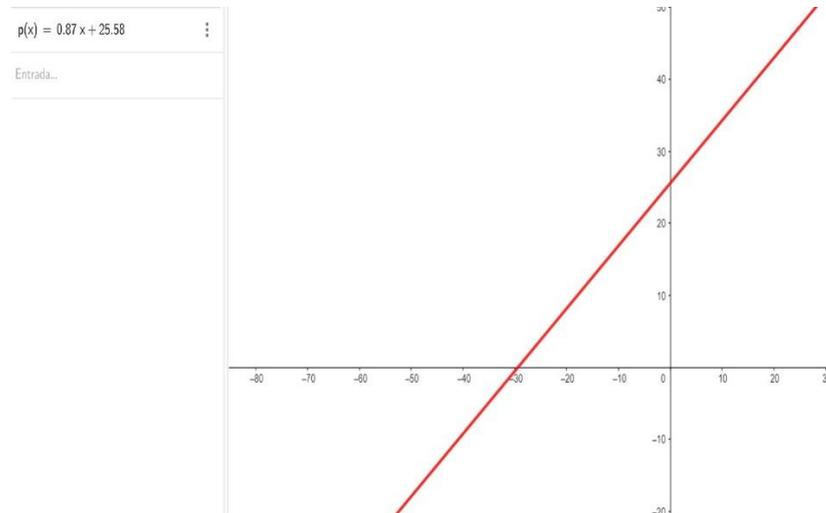
Encaminhamento metodológico:

1ª Etapa

Para este encontro, inicialmente, os alunos irão realizar o cálculo da função consumo de suas residenciais, observando, a faixa etária de cada residência, como visto no encontro anterior, e posteriormente construirão, no software GeoGebra, o

gráfico da função afim do consumo de suas respectivas residências. Conforme ilustra a figura a seguir se referindo ao encontro anterior:

Figura 5 - Gráfico da Função Afim $p(x) = 0,87x + 25,58$



Fonte: Arquivo Pessoal

Conseqüentemente com o propósito de provocar os alunos sobre o significado do coeficiente angular e linear correlacionando-os, respectivamente, com a taxa do consumo real e taxa de iluminação pública, que estão dependendo do consumo em Kwh de cada residência, os estudantes responderão as seguintes questões investigativas:

- No cenário real o que representa o coeficiente angular da função $p(x)$?*
- O que representa o coeficiente linear da função $p(x)$?*
- O seguinte gráfico da função $p(x)$ mostra uma função crescente ou decrescente? Justifique*

2ª Etapa

Os alunos organizarão todas as potências de energias dos equipamentos eletrônicos, onde estão presentes os valores dos aparelhos, como; potência (w), horas de utilização (h), consumo (Kw), consumo (kwh) e o preço a ser pago mensalmente por esse consumo. E posteriormente irão calcular o consumo mensal e quanto equivalerá em reais.

Por exemplo para calcular o consumo mensal kwh de uma TV LCD convencional de 40 polegadas que gasta em média 110w de potência ligada por 6

horas, inicialmente, precisaremos calcular o consumo kw dessa TV, para isso dividiremos o valor da potência por 1000:

$$\text{Consumo mensal kwh} = \frac{110}{1000} = 0,11 \text{ kw}$$

Sabemos que a TV está ligada 6 horas por dia durante um mês, dessa forma, devemos encontrar o tempo de utilização durante esse período:

$$\text{Tempo de utilização} = 6 \text{ horas} \times 30 \text{ dias (corresponde a um mês)}$$

$$\text{Tempo de utilização} = 180 \text{ h/mês}$$

Encontrado o tempo de utilização e o consumo kw, tem-se:

$$\text{Consumo Mensal Kwh} = 0,11 \text{ kw} \times 180\text{h}$$

$$\text{Consumo mensal} = 19,8 \text{ Kwh}$$

Vamos considerar uma nova função $f(x)$, porém dessa vez sem o coeficiente linear, ou seja, sem a taxa de iluminação pública:

$$f(x) = 0,87 x$$

Aplicando o consumo mensal 19,8 Kwh em $f(x)$:

$f(19,8) = 0,87 \times 19,8 = 17,23$, ou seja, R\$17,23 gasta uma TV ligada por 6 horas durante um mês.

Dessa forma, podemos generalizar o consumo mensal para a seguinte fórmula:

$$\text{Consumo Mensal R\$ em Kwh} = 0,87 \times \frac{w}{1000} \times \text{tempo de utilização mensal}$$

Simplificando:

$$C = 0,87 \times Kw \times T$$

Faremos a sugestão de aparelhos e utilizaremos dados sobre o consumo médio deles na Tabela 1 abaixo:

Tabela 1 - Consumo dos Aparelhos Eletrônicos

Aparelho	Potência (w)	Consumo (Kw)	Horas de Consumo Diário	Consumo mensal (h/mês)	Consumo (Kwh)
TV	110	0,11	6	180	19,8
Geladeira	250	0,25	20	600	150
Ventilador	90	0,09	8	240	21,6
Ferro de Passar	1200	1,2	1	30	36
Micro-ondas	2800	2,8	2	60	168
Lâmpada	60	0,06	5	150	9

Fonte: Arquivo Pessoal

Na continuidade dessa etapa os alunos utilizaram o Excel para representar os dados em forma de gráfico acerca do alto consumo de energia dos principais aparelhos eletrônicos, além de escrever a função consumo organizado pelas diferentes taxas nas faturas mensais de energia, como ilustra o gráfico abaixo:

Figura 6 - Gráfico Consumo Mensal dos Aparelhos em Reais



Fonte: Arquivo Pessoal

Posteriormente, destacaremos os equipamentos que mais consomem energia elétrica, e após a confecção dos gráficos cada aluno expressará a função consumo da sua fatura, para que possa ser discutido uma possibilidade sustentável para o uso desses aparelhos.

Figura 7 - Gráfico dos Equipamentos que mais Consomem Energia



Fonte: Arquivo Pessoal

3ª Etapa

Com as contribuições dos estudantes e conclusões obtidas, estabeleceremos juntos algumas mudanças essenciais para almejar o consumo consciente de energia elétrica a ser utilizado, dessa forma, deduzindo sobre as compressões do trabalho realizado.

Objetivo:

Explorar a capacidade de construção de gráficos e cálculos; fomentar o consumo consciente da energia elétrica e analisar a função consumo por meio de várias sentenças em suas representações gráficas com o apoio das tecnologias digitais. (BRASIL, 2018).

Materiais, tecnologias e recursos utilizados:

Excel, Cartolina, pincel, fitas, quadro, cadernos, lápis/canetas, calculadora e Excel.

Nesse encontro esperamos dificuldades relacionadas às representações gráficas no Excel, em contrapartida imaginamos que os alunos já possuem uma certa “familiaridade” no cálculo de consumo da energia elétrica, fato que já poderemos alcançar com base nas aulas anteriores.

4.6 Plano de Aula 4º Encontro

Encaminhamento metodológico:

1ª Etapa

Neste encontro nossa preocupação está relacionada aos conteúdos de caráter atitudinal, nessa perspectiva, um texto e um vídeo que retrata o funcionamento e a conscientização da energia elétrica no Brasil será o foco. O texto “Hidrelétricas na Amazônia brasileira: Questões ambientais e sociais” do livro “Hidrelétricas na Amazônia: impactos ambientais e sociais na tomada de decisões sobre grandes obras refere-se as construções e funcionalidades das usinas hidrelétricas, abarcando suas vantagens e desvantagens no que diz respeito ao cenário socioambiental.

Texto disponível em: https://ecoa.org.br/wp-content/uploads/2021/09/Hidreletricas_na_Amazonia_Impactos_Ambie.pdf.

Posteriormente articularemos o texto com o vídeo “Dicas para Poupar Energia Elétrica”, onde será apresentado o cotidiano de uma família que desperdiça

excessivamente a energia elétrica em seu dia a dia, assim, no decorrer do vídeo, a família incorpora a conscientização do uso da energia elétrica ao se deparar que não terá mais sua viagem de final de semana que ocorria frequentemente, isto devido aos altos índices de aumento na sua conta de energia residencial.

Link do vídeo: <https://youtu.be/SjyU2CQ29pI>

2ª Etapa

Discutiremos sobre as temáticas ambientais e de conscientização presentes no vídeo e no texto, ouvindo os alunos na exposição dos seus diferentes pontos de vistas, para esta discussão levantaremos em questão as seguintes perguntas:

- a) *Para que servem as usinas hidrelétricas?*
- b) *Cite o nome de algumas usinas hidrelétricas existente em nosso país?*
- c) *Quem constrói as usinas?*
- d) *Na sua opinião, quais são os benefícios que pode trazer para a construção de uma hidrelétrica e*
- e) *Quais os cuidados que devem ser tomados na construção de uma hidroelétrica?*
- f) *Quais as consequências trazidas para a construção de uma hidrelétrica?*

Objetivo:

Discutir com os alunos sobre o uso consciente da Energia Elétrica e sua correlação com a Matemática, mas também questionar sobre as usinas hidrelétricas na sua geração de energia elétrica, assim, buscando a formação de cidadãos críticos com argumentos convincentes e cientes das suas responsabilidades sociais. (BRASIL, 2018).

Materiais, tecnologias e recursos utilizados: Cadernos, folhas impressas e lápis/canetas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização desta pesquisa evidenciou conexões entre as áreas de EA e EM, no sentido de proporcionar viabilidades para se conceber e propor uma prática pedagógica por meio de uma SD para o ensino dessas áreas, ou seja, buscou o seguinte objetivo geral: analisar, mediante a elaboração de uma sequência didática, as conexões da Educação Ambiental com a Educação Matemática. De modo que esta SD estivesse situada, contextualizada no entrecruzamento de conhecimentos de ambas de forma a contribuir para a finalidade específica na formação cidadã no entendimento de problemas socioambientais.

A complexidade em torno do objeto de estudo se encontra, de certa forma, imbricado em uma dimensão humanizadora da compreensão dos problemas socioambientais que denotam a natureza da EA, no que se refere as responsabilidades entre sociedade e meio ambiente proposta por Carvalho (2008), como também na ação-reflexiva de D' Ambrósio (1986), na prática educativa de ensino de Zabala (1988) e nas recentes preocupações dos professores no que diz respeito as habilidades e competências preconizadas na BNCC.

A pesquisa buscou respostas para a seguinte questão problematizadora: Como os conflitos socioambientais podem ser compreendidos com o apoio da Educação Matemática? Tendo como temática socioambiental contextualizadora para a prática educativa o consumo e desperdício de energia elétrica.

Dessa forma, investigamos em livros, artigos, revistas e documentos seja normativo ou não, argumentos e elucidações que indicassem perspectivas para uma incursão no domínio que circunscreveu a problematização elencada. As fontes de informações analisadas para a compreensão da problemática se deram por meio de fichamentos, ou seja, roteiros de estudos que foram detalhados na metodologia que nos apontaram elementos importantes para este estudo, os quais empreendemos um esforço para compreendê-los e ao mesmo tempo articulá-los na elaboração de uma SD.

Em síntese, as análises da literatura estudadas nos evidenciaram informações e compressões acerca da natureza da EA, por meio dos seus estudos que permeiam as problemáticas ambientais, e da EM a partir das suas

preocupações com o processo de ensino, funções sociais que a inserem na Matemática como campo de formação.

Nesse sentido, a confluência das áreas de EA e EM nos remetem a aspectos essenciais da vida humana, o que significa que ambas se fundamentam e se interconectam no plano socioambiental com a capacidade de coproduzirem elementos que contribuam para a formação cidadã responsável no plano das ações individuais e coletivas.

Nesse direcionamento, o desenvolvimento de habilidades críticas advindas da EA em conexão com a EM, incorporam a justiça social, a conservação, a preservação, o conhecimento de especificidades, a cultura e a prática social de indivíduos socialmente inclusos na natureza dos problemas socioambientais.

Nesse sentido, as evidências nos permitiram criar uma proposta de uma SD como um meio de fomentar não somente o auxílio ou possibilidade no processo de ensino de uma intervenção pedagógica, mas também a realização de uma prática social e educativa que contribua na construção do conhecimento ambiental e matemático com a preocupação de envolver a aprendizagem de ambas interdisciplinarmente.

Consideramos importante ressaltar que a interdisciplinaridade explorada na prática pedagógica se deu através da apresentação do tema energia elétrica, por meio de situações problemas, nas quais os alunos investigariam e identificariam os aspectos matemáticos do cálculo de consumo da energia elétrica que convergiam com os impactos do alto consumo e dependência do atual modelo energético no contexto socioambiental.

Assim, na nossa proposta de uma prática pedagógica buscamos promover uma abordagem articulada acerca das questões ambientais e matemáticas com a finalidade de produzir mecanismos capazes de promover indícios de conexões entre a EA e EM, fundamentadas com um pluralismo de ideias, concepções teóricas e pedagógicas que norteiam um processo educativo interligado com o compromisso da cidadania social e ambiental.

A formulação da SD apresentada no âmbito desse estudo pode ser entendida como um indício que demarca a natureza problematizadora que perseguimos, pois os conflitos socioambientais foram explorados por meio de uma SD com o apoio da Educação Matemática, então, uma possível conclusão nos remete a elementos presentes na BNCC, pois as percepções da nossa questão problematizadora nos

direcionaram para a construção de um conhecimento de que os conflitos socioambientais podem ser compreendidos pela interferência da matemática através das suas potencialidades de compreender e atuar no mundo (BRASIL, 2018).

Nessa perspectiva, acreditamos que a presente investigação contribuiu para a EA e a EM, por meio da identificação de fatores que correlacionaram as temáticas de ensino, além, obviamente, de constituir uma prática pedagógica que vise a formação de cidadãos críticos e reflexivos em seus contextos sociais para que possam:

promover processos de Educação Ambiental voltados para valores humanistas, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências que contribuam para a participação cidadã na construção de sociedades sustentáveis (BRASIL, 2005, p. 39).

Assim, do trabalho investigativo realizado sobressai a ideia que a preservação do meio ambiente necessita da sensibilização e participação social nas ações de conservação e significância dos elementos que potencializem a preservação do nosso meio. Isso significa que; “criar espaços de debate das realidades locais para o desenvolvimento de mecanismos de articulação social” (BRASIL, 2005, p. 40) favorecem “nas práticas comunitárias sustentáveis e garantindo a participação da população nos processos decisórios sobre a gestão dos recursos ambientais” (BRASIL, 2005, p. 40). Desse modo, a partir de um trabalho didático-formativo realizado nas escolas pode-se contribuir para a constituição de sujeitos coletivos na busca de informações sobre o uso dos recursos naturais e seus impactos no cotidiano real e perceptível dos sujeitos.

Nessa perspectiva, o consumo de energia elétrica nos direciona para o pensamento sustentável de que os mecanismos que regem esta prática desencadeiam uma percepção sobre os impactos no contexto socioambiental, aos quais nos fazem questionar alguns pontos na sua geração e certamente na sua utilização.

Discutir esse assunto nos leva a compreender as nossas responsabilidades sociais, no que diz respeito ao consumismo excessivo da energia elétrica, talvez não percebido como tal, mas que de alguma forma pode influenciar por demandas no cenário social pela construção de usinas hidrelétricas, e em virtude disso a SD presente nesta investigação se concentrou em uma de suas etapas em explorar uma contribuição por meio da reflexão, do diálogo, e da interpretação de textos e vídeos

a formação de ideias, de responsabilidades sociais sustentáveis que favoreçam o alcance de um projeto de humanização socioambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos; PIMENTA, Selma Garrido. **Docência no ensino superior**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

ARAGUAÍNA. **Decreto** nº 2.459, de 31 de dezembro de 2021. Disponível em: <https://diariooficial.araguaina.to.gov.br/Navegacao/>. Acesso em: 25 out. 2022.

BICUDO, Maria A. V. **Educação Matemática**. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2005. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Maria-Bicudo/publication/298601843_EDUCACAO_MATEMATICA_Um_ensaio_sobre_concepcoes_a_sustentarem_sua_pratica_pedagogica_e_producao_de_conhecimento/links/56e9ec3508aec8bc07814bb4/EDUCACAO-MATEMATICA-Um-ensaio-sobre-concepcoes-a-sustentarem-sua-pratica-pedagogica-e-producao-de-conhecimento.pdf>. Acesso em: 06 maio. 2022.

BRANCALIONE, Leandro. Educação ambiental: refletindo sobre aspectos históricos, legais e sua importância no contexto social. **Revista de Educação do IDEAU**, v. 11, n. 23, 2016.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf> Acesso em: 15 mar. 2022.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 1 mai. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental; Ministério da Educação, coordenação geral de Educação Ambiental. **Programa Nacional de Educação Ambiental – PRONEA**. 3. Ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2008.

D'AMBRÓSIO, U. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática**, São Paulo: Summus; Campinas: Ed. da Universidade Estadual de Campinas, 1986.

D'AMBROSIO, U. Educação Matemática: uma visão do estado da arte. **Proposições**, v. 4, n. 1, p. 7-17, 1993. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8670627/29707>>. Acesso em: 07 maio. 2022.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**. São Paulo. Editora Ática, 1990.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática**: da teoria à prática. Papirus Editora, 2007.

DIAS, Genebaldo Freire. **Atividades interdisciplinares de educação ambiental**: práticas inovadoras de educação ambiental. 2 ed. rev., apl. e atual. São Paulo: Gaia, 2006.

ENERGISA. **Energisa**: entenda sua conta, 2018. Página inicial. Disponível em: <<https://www.energisa.com.br/paginas/informacoes/suaconta/entenda-sua-conta.aspx>>. Acesso em: 25. mai. 2022.

Escola Alfa. **Dicas para poupar energia elétrica**. Youtube, 14 mar. 2011. Disponível em: < <https://youtu.be/SjyU2CQ29pl>>. Acesso em: 22 mai. 2022.

FEARNSIDE, Philip M. Hidrelétricas na Amazônia brasileira: Questões ambientais e sociais. **Hidrelétricas na Amazônia**: impactos ambientais e sociais na tomada de decisões sobre grandes obras. V. 3. Manaus: Editora do INPA, 2019. p. 07-22. Disponível em: [https://ecoa.org.br/wp-content/uploads/2021/09/Hidreletricas na Amazonia Impactos Ambie.pdf](https://ecoa.org.br/wp-content/uploads/2021/09/Hidreletricas_na_Amazonia_Impactos_Ambie.pdf). Acesso em: 07. out. 2022.

FREIRE, G. D. Educação ambiental: princípios e práticas. São Paulo: Gaia, 1993

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 3.ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GARCIA, Vera Clotilde Vanzetto. Fundamentação teórica para as perguntas primárias: O que é matemática? Por que ensinar? Como se ensina e como se aprende? **Educação**, v. 32, n. 2, 2009. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/index.php/faced/article/view/5516>. Acesso em: 11 mar. 2022.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

Lei n. 9795 - 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental. **Política Nacional de Educação Ambiental**. Brasília, 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm. Acesso em: 18 mai. 2022.

MARCATTO, Celso. **Educação ambiental**: conceitos e princípios. 2002.

MATOS, J. M.; SERRAZINA, M. L. Por que Ensinar Matemática. In: **Didática da Matemática**. Lisboa, Universidade Aberta, p. 15-28, 1996.

MICHEL, Maria Helena. **Metodologia e Pesquisa científica em Ciências Sociais**. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MIGUEL, A. et al. A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. **Revista Brasileira de Educação**, n. 27, p. 70-93, 2004. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/qHNhYPrDsJNSbGwhWHKPywt/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 07 maio. 2022.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. **A Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**: tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da matemática**: uma análise da influência francesa. 3.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. 136 p.

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental**. Brasiliense, 2017.

SEVERINO, Antônio Joaquim, **Metodologia do Trabalho Científico**. 1.ed. São Paulo: Cortes, 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (SBEM). **Subsídios para a discussão de propostas para os cursos de Licenciatura em Matemática**: uma contribuição da Sociedade Brasileira de Educação Matemática. São Paulo: SBEM, 2002.

Sustentabilidade. **Revista brasileira de educação ambiental**, v. 2, n. 1, p. 23-31, 2007.

TEIXEIRA, António Carlos. Educação ambiental: caminho para a sustentabilidade. **Revista brasileira de educação ambiental**, v. 2, n. 1, p. 23-31, 2007.

ZABALA, A. **A Prática Educativa**: como ensinar. Tradução: Ernani F. da Silva. Porto Alegre: Artmed, 1998.