



A Relação entre consumo e sustentabilidade: uma abordagem da Educação Estatística para a Educação Básica

Ellen Alves Pinho

SÃO PAULO
2022

ELLEN ALVES PINHO

**A Relação entre consumo e sustentabilidade:
uma abordagem da Educação Estatística para a Educação
Básica**

Dissertação apresentada como requisito parcial
para conclusão do curso de Mestrado
Profissional em Ensino de Ciências e
Matemática do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP - SP.

Orientadora: Profa. Dra. Diva Valério Novaes

São Paulo

2022

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na fonte
Biblioteca Francisco Montojos - IFSP Campus São Paulo
Dados fornecidos pelo(a) autor(a)

PINHO, Ellen Alves

A relação entre consumo e sustentabilidade: uma abordagem da educação estatística para a educação básica / Ellen Alves Pinho. São Paulo: [s.n.], 2022.
129 f. il.

Orientadora: Diva Valério Novaes

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, IFSP, 2022.

1. Estatística. 2. Sustentabilidade. 3. C
Consciência Social. 4. Tomada de Decisão Responsável. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

ELLEN ALVES PINHO

**A Relação entre consumo e sustentabilidade:
uma abordagem da Educação Estatística para a Educação
Básica**

Dissertação apresentada e aprovada em 10 de maio de 2022 como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

A banca examinadora foi composta pelos seguintes membros:

Prof^a. Dr^a. Diva Valério Novaes
IFSP – *campus* São Paulo
Orientadora e Presidente da Banca

Prof. Dr. Pedro Miranda Junior
IFSP – *campus* São Paulo
Membro da Banca

Prof. Dr. Antônio Carlos de Souza
UNESP, *campus* de Guaratinguetá
Membro da Banca

Dedico este trabalho aos meus filhos Laís e Yan, que muitas vezes ficaram sem a mamãe ou estiveram do meu lado enquanto eu estava imersa nos estudos. Eles são minha vida, minha razão para prosseguir, sem eles nada disso teria sentido.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que sempre me acompanhou. À minha orientadora Diva pela sua constante ajuda na construção deste trabalho e que nunca me deixou sozinha. A minha família e aos meus familiares por serem minha base, pai e mãe Pinho e Lêda, sempre estiveram me levando no colo. Em especial, aos meus filhos, Laís e Yan, são minha razão de viver. Aos meus amigos e colegas de trabalho pelo apoio em várias circunstâncias. Aos meus colegas do mestrado, em especial Berenice e Fabiana, elas sabem do que estou falando, participamos juntas e partilhamos de momentos em que a amizade e o acolher fizeram grande diferença. Aos incríveis professores que me deram aulas, em especial, ao Prof. Pedro Miranda por todas as contribuições neste percurso. Aos meus colegas do grupo de pesquisa, pois crescemos muito juntos. Aos amigos que muitas vezes me levaram para suas casas somente para eu sair da minha, e continuar estudando na casa deles: Stella, Luana, Cristiana, Adalgiza e seus maridos, entre outros, vocês são mais que amigos. Enfim, a todos aqueles que diretamente ou indiretamente, me apoiaram e torceram por mim, oraram, falaram uma palavra de motivação e ânimo.

“Posso tudo nAquele que me fortalece” (Bíblia, 2009, Fp 4,13). “Muito melhor obter sabedoria do que ouro, escolher o entendimento em vez da prata!” (Bíblia, 2009, Pv 16,16)

RESUMO

PINHO, Ellen Alves. **A relação entre consumo e sustentabilidade:** uma abordagem da Educação Estatística para a Educação Básica. Orientadora: Diva Valério Novaes. 2022. 127 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Paulo, 2022.

Investigar como a Educação Estatística pode contribuir para a reflexão de assuntos referentes à Sustentabilidade e Consumo, com intervenção social e desenvolvimento socioemocional dos educandos foi o objetivo desta pesquisa. Os participantes da pesquisa foram alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública no município de São Paulo. O trabalho está fundamentado numa pesquisa qualitativa por meio de pesquisa-ação. A pesquisa está organizada em três etapas: (i) pesquisa do referencial teórico: Currículo da Cidade de São Paulo, Sustentabilidade e Educação Socioemocional; (ii) Elaboração e desenvolvimento da Sequência Didática: questionário prévio para levantamento de dados sobre atitudes sustentáveis ou não dos alunos e de seus familiares; aula conceitual sobre Estatística e Sustentabilidade de forma interdisciplinar em parceria com a professora de Ciências; discussões por meio de roda de conversa com intervenções embasadas nos resultados da pesquisa; (iii) análise exploratória de dados, focada em habilidades socioemocionais. Buscou-se contribuir, por meio de uma sequência didática, de forma global, na formação social, emocional e intelectual do educando. Por meio dos protocolos das atividades elaboradas e da roda de conversa, identificamos a aprendizagem do conteúdo específico de Estatística proposto no Plano de Ensino da turma, indícios de habilidades sociais e emocionais, bem como contribuições para a implementação da Educação Ambiental.

Palavras-chave: Educação estatística. Sustentabilidade. Consciência social. Tomada de decisão responsável.

ABSTRACT

PINHO, Ellen Alves. **The relationship between consumption and sustainability: an approach from Statistical Education to Basic Education.** Advisor: Diva Valério Novaes. 2022. 127 p. Master's thesis (Master in Science and Mathematics Teaching) – Federal Institute of Education, Science and Technology of São Paulo, São Paulo, 2022.

Investigating how Statistical Education can contribute to the reflection of issues related to Sustainability and Consumption, with social intervention and socio-emotional development of students was the objective of this research. The research participants were students of the 8th year of Elementary School at a public school in the city of São Paulo. The work is based on qualitative research through action research. The research is organized in three stages: (i) research of the theoretical reference: Curriculum of the City of São Paulo, Sustainability and Socio-emotional Education; (ii) Elaboration and development of the Didactic Sequence: preliminary questionnaire to collect data on sustainable or not sustainable attitudes of students and their families; conceptual class on Statistics and Sustainability in an interdisciplinary way in partnership with the Science teacher; discussions through conversation circles with interventions based on the research results; (iii) exploratory data analysis, focused on socio-emotional skills. We seek to contribute, through a didactic sequence, in a global way, in the social, emotional and intellectual formation of the student. Through the protocols of the elaborated activities and the conversation circle, we identified evidence of learning of the specific content of Statistics proposed in the Teaching Plan of the class, evidence of social and emotional skills, as well as possible contributions to the implementation of Environmental Education.

Keywords: Statistical education. Sustainability. Social consciousness. Responsible decision making.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura do pensamento estatístico conforme Wild e Pfannkuch (1999)	27
Figura 2 - Eleições em Honduras 2021.....	37
Figura 3 - Número de doses de vacina.....	38
Figura 4 - Melo é o que mais cresce nas pesquisas.....	39
Figura 5 – Reuso de água	50
Figura 6 – Histograma – Altura (m)	52
Figura 7 – Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável – ODS.....	86
Figura 8 – Questionário aplicado aos pais	88
Figura 9 – Transporte	93
Figura 10 – Consciência Social – Frente da Escola	98
Figura 11 – Formação em Grupos na Sala.....	99
Figura 12 – Tomada de Decisão Responsável – Recolher o Lixo/Descarte Irregular	101
Figura 13 – Descarte Irregular de Embalagens	104
Figura 14 – Trabalho com Gráficos	106
Figura 15 – Meio Ambiente – Poluição – Descarte Irregular de Lixo.....	109
Figura 16 – Meio Ambiente – Preservação.....	111
Figura 17 – Feira de Ciências.....	113
Figura 18 – Fotos do entorno da escola na Feira de Ciências	114
Figura 19 – Tempo de decomposição dos materiais	115
Figura 20 – Elementos da Pegada Ecológica.....	116
Figura 21 – Dicas Pegada Ecológica.....	117
Figura 22 – Descarte no córrego em frente à escola.....	119

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Métodos Globalizadores	34
Quadro 2 – Classes do Histograma – Alturas (m)	52
Quadro 3 – Matriz de necessidades essenciais do ser humano e modo de satisfazê-las	63
Quadro 4 – Etapas da SD	81
Quadro 5 – Questionário (onde e como utilizamos a estatística)	84
Quadro 6 – Categorias e subcategorias	94
Quadro 7 – Questionário aplicado aos pais.....	119

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de alunos do 8º ano por gênero	42
Tabela 2 – Número de alunos do 8º ano por gênero e porcentagem	43
Tabela 3 – Matriz resposta do questionário Pegada Ecológica	45
Tabela 4 – Número de pessoas que praticam atividade física numa empresa	46

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Atividade Física – Gráfico de Setores.....	47
Gráfico 2 – Atividade Física – Gráfico de colunas.....	48
Gráfico 3 – Atividade Física – Gráfico de Barras.....	48
Gráfico 4 – Gênero.....	91
Gráfico 5 – Hábitos Alimentares.....	92

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CASEL	<i>Colaborative for Academic, Social and Emotional Learning</i>
CDS	Comissão para o Desenvolvimento Sustentável
CPDS	Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável
FA	Frequência Absoluta
FR	Frequência Relativa
GAISE	<i>Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFSP	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
MCE	Movimento de <i>Cooperazione</i> Educativa de Itália
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
HSE	Habilidades Sociais e Emocionais
SD	Sequência Didática
SEL	<i>Social and Emotional Learning</i>
UE	Unidade Educacional
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Objetivo Geral.....	21
1.2 Objetivos Específicos	22
2. REFERENCIAIS TEÓRICOS	23
2.1 Educação Social e Emocional.....	23
2.2 A Educação Estatística.....	25
2.2.1 Dados	29
2.2.2 Gráficos.....	30
2.2.3 Variação	30
2.2.4 Distribuição de frequência dos dados.....	30
2.2.5 Análise Exploratória de Dados.....	31
2.3 Disciplinas e suas inter-relações: processo de fragmentação e necessidade de integração	32
2.4 Estudo do objeto Estatístico	36
2.4.1 População	40
2.4.2 Amostra.....	41
2.4.3 Critério de amostragem	41
2.4.4 Razão, Proporção e Porcentagem	42
2.4.4.1 Razão e Proporção	42
2.4.4.2 Porcentagem.....	43
2.4.5 Variável estatística	44
2.4.6 Organização dos dados	45
2.4.7 Distribuição de frequências	46
2.4.8 Representação Gráfica de uma Distribuição de Frequências para Variável Qualitativa e Variável Quantitativa Discreta.....	47
2.5 Educação Ambiental e Sustentabilidade.....	53
2.5.1 Síntese do que consta na legislação brasileira sobre Educação Ambiental	58
2.5.2 Síntese do que consta na legislação sobre Educação Socioemocional ...	62
2.6 As necessidades humanas essenciais.....	63
2.7 Pegada Ecológica.....	69
2.7.1 Aspectos da Pegada Ecológica para nossas vidas.....	70

3 METODOLOGIA	73
3.1 Roda de Conversa	73
3.2 Caracterização da Pesquisa	74
3.3 Caracterização da escola e dos participantes da pesquisa	76
3.4 Coleta e análise de dados.....	77
3.4.1 Sequência didática	81
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	90
4.1 Análise das etapas da sequência didática	90
4.3 As categorias de Análise	94
4.4 Análise das Categorias e Subcategorias	96
4.4.1 Categoria I – Competência Socioemocional	97
4.4.2 Categoria II – Economia.....	102
4.4.3 Categoria III – Educação Estatística	105
4.4.4 Categoria IV – Meio Ambiente	108
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	122
REFERÊNCIAS.....	124
ANEXOS	129
ANEXO A – ROTEIRO PARA ELABORAR ATIVIDADES INTERDISCIPLINARES OU TRANSDISCIPLINARES ENVOLVENDO EDUCAÇÃO SOCIAL E EMOCIONAL	129

1 INTRODUÇÃO

O meu interesse em atuar na Educação como professora surgiu logo após o término do Ensino Fundamental, quando comecei aos 15 anos, em 1995, a cursar o Ensino Médio profissionalizante em Magistério. A princípio, não entendia a complexidade que esta profissão exigiria, ao lidar com crianças, adolescentes e pessoas em diferentes contextos sociais. Comecei a trabalhar como professora das séries iniciais do ensino fundamental aos 20 anos de idade, quando não era exigido o Ensino Superior em Pedagogia para se lecionar nesse tipo de ensino. Em 2001, comecei a cursar Licenciatura em Matemática, quando me identifiquei com a aplicação da Estatística em contextos diversos. Trabalhei por anos seguintes na rede particular e pública, mas as inquietações da profissão me levaram, em 2010, a cursar uma Especialização em Educação Matemática, na qual investiguei como a Estatística e a Probabilidade poderiam ser trabalhadas com crianças. O interesse por entender ainda mais a minha prática me levou a prosseguir os estudos na pós-graduação, em 2018, quando ingressei no mestrado, continuando na linha de pesquisa da Estatística, no mesmo ano que ingressei no meu 2º cargo público, na Prefeitura de São Paulo, onde realizei a presente pesquisa.

A Unidade Educacional (UE) em que a pesquisa foi desenvolvida está localizada no extremo sul de São Paulo, no bairro do Capão Redondo, sendo subordinada à subprefeitura de Campo Limpo. Com o intuito de traçar o perfil socioeconômico dos moradores do entorno da escola, buscamos informações sobre a história com moradores mais antigos para entender a ocupação do local, levantadas pela subprefeitura de Campo Limpo (SÃO PAULO, 2019). Por volta de 1900, o ar era seco e saudável, as estradas de terras com colinas cobertas por uma floresta tornavam a região bonita e atrativa para a caça e a pesca. Havia também fazendas com criações de gado, aves, cabritos e mulas. Carroças eram os únicos meios de transporte. Em 1914, chega o pastor adventista John Lipek acompanhado por uns obreiros da igreja de Santo Amaro. Em 1930, surgem lavouras com plantações de batatas. Em 1950, aparecem olarias e, em 1957, a família Nishimura forma a primeira plantação de tomates. Em 1968, têm-se os primeiros sinais de progresso, com os loteamentos e a chegada da energia elétrica. Em 1977, as primeiras ruas são asfaltadas (SÃO PAULO, 2019).

Atualmente, o bairro conta com uma área de 13,60 km², com 268.729 habitantes até 2010, com 19.759 pessoas por Km² (SÃO PAULO, 2019). Um lugar bonito, que naquela época servia de refúgio para pessoas que moravam na região central de São Paulo, é hoje constituído por moradias públicas em formato de Conjuntos Habitacionais e ocupações irregulares. Juntamente com o crescimento da população, surgem os hábitos inadequados de jogar lixo em qualquer lugar, talvez por falta de consciência ambiental, e isto se nota nos arredores da escola, principalmente na frente, onde existe um córrego, cheio de resíduos jogados, como descreveremos adiante. Esse fato conduziu-me a um questionamento: como os educandos veem esta realidade e de que forma a escola pode abordar este problema?

O ser humano vivencia, nos dias de hoje, uma problemática ambiental. O tema sustentabilidade é apresentado nos currículos escolares. Mas o que é sustentabilidade? Segundo Elkington (2012), é um princípio que assegura que as nossas ações de hoje permitirão que tenhamos opções econômicas, sociais e ambientais para utilizarmos no futuro.

O desenvolvimento sustentável é proposto pelo Governo como solução para muitos problemas neste sentido, já que afeta de forma global a todos. Observamos isto nos documentos oficiais, como a Legislação ambiental e a Agenda 21.

A Lei nº 9.795 de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, especifica princípios e objetivos para a Educação Ambiental. Em seu artigo 1.º conceitua Educação Ambiental como:

[...] 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 (BRASIL, 1999).

A referida lei contempla ações por meio do processo educativo e todos têm direito à educação ambiental. O texto legal ainda preconiza, no artigo 3º, que instituições educativas devem promovê-la:

Cabe à sociedade, como um todo, manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais (BRASIL, 1999).

Na Prefeitura de São Paulo, o Currículo da Cidade (SÃO PAULO, 2017) propõe trabalhar temas como consumo e sustentabilidade. Este documento incorporou os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (ONU BR, 2022), pactuados na Agenda 2030 pelos países-membros das Nações Unidas, como temas a serem articulados com os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento dos diferentes componentes curriculares, transversalmente.

O documento brasileiro, a Agenda 21 Brasileira, conduzida pela Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável (CPDS), teve como objetivo redefinir o modelo de desenvolvimento do país, introduzindo o conceito de sustentabilidade e qualificando-o com as potencialidades e as vulnerabilidades do Brasil no quadro internacional (BRASIL, 2002a). O processo tinha a preocupação de que tivesse um caráter amplo, participativo e representativo.

Podemos considerar que os impactos ambientais são consequências de ações humanas em diversos âmbitos, de forma que o conjunto num todo deve ser considerado para delimitar estratégias que, a longo prazo, diminuam os impactos negativos sobre o meio ambiente. Neste cenário entra a Educação como caminho para transformações, ela

[...] aparece ora como imperativo de justiça social, ora como condição para a construção de um futuro sustentável, ou mais particularizada em aspectos práticos, como formação para o trabalho e aprendizado tecnológico, e, evidentemente, em sua fisionomia ambiental (BRASIL, 2002, p. 11).

Para desenvolver atitudes, defendemos o desenvolvimento de atividades na educação básica que envolvam a educação ambiental e a família dos estudantes. A inclusão da educação ambiental destacada no capítulo II da Política Nacional de Educação Ambiental, contemplada no artigo 9º da Lei nº 9.795, de 1999. “Entende-se por educação ambiental na educação escolar a desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas, englobando o ensino fundamental” (BRASIL, 1999).

Acreditamos que, para que se tenha uma consciência social no âmbito da sustentabilidade, se faz necessário trabalhar com aprendizado que englobe habilidade social e emocional (*Social and Emotional Learning* – SEL). Este termo foi definido em 1994, em uma conferência que reuniu especialistas em saúde e educação do Instituto Fetzer (Michigan, EUA) (TACLA *et al.*, 2014). Deste Encontro, criou-se uma

organização internacional, com um guia, o *Collaborative for Academic, Social and Emotional Learning* (CASEL), em que a aprendizagem social e emocional passou a ser compreendida como habilidades que podem ajudar as pessoas a lidar consigo mesmas, se relacionarem com o próximo e executar as tarefas do cotidiano, como estudar e preservar o ambiente em que se vive de maneira ética e responsável, por exemplo. De acordo com o guia CASEL, estas habilidades dizem respeito a pensamentos, sentimentos e comportamentos que regem nossa vida cotidiana. Segundo Tacla *et al.* (2014), este conjunto de habilidades vão formar as competências de: autoconhecimento, consciência social, tomadas de decisão responsável, habilidade de relacionamento, autocontrole. Tais competências estão associadas ao desenvolvimento das inteligências interpessoal e intrapessoal (GARDNER, 1995), posteriormente denominadas “inteligência emocional”.

Segundo Goleman (2011), a capacidade para conhecer e manejar suas próprias emoções, controlar a motivação, reconhecer as emoções dos outros e saber lidar com as habilidades sociais, contribuem para o equilíbrio pessoal. Ainda, a autonomia, que é a característica que tem o ser humano de ser autor de seu próprio desenvolvimento, crescimento e tomada de decisões, juntamente com essas habilidades, pode ser facilitadora do processo de aprendizagem e da sustentabilidade, entre outros processos no contexto social.

Segundo Zabala (1998), a escola deve promover a formação integral dos meninos e meninas. Esta formação pode contribuir para relações interpessoais que favoreçam a construção da autonomia e do equilíbrio pessoal. Para isso, o trabalho didático, que visa a formação integral do estudante, pode ser desenvolvido de maneira interdisciplinar ou transdisciplinar.

Segundo Freire (2008), deve-se dar conhecimento aos nossos alunos para que se possa cobrar compromisso. Compromisso que fará a diferença em suas vidas. Segundo o autor:

Se as possibilidades de reflexão sobre si, sobre seu estar no mundo associada indissolúvelmente à sua ação sobre o mundo, não existir no ser, seu estar no mundo se reduz a um não poder transpor os limites que lhe são impostos pelo próprio mundo, do que resulta que este ser não é capaz de compromisso [...] é, portanto, através de sua experiência nestas relações que o homem desenvolve sua ação-reflexão, como também pode tê-las atrofiadas. Conforme se estabelecem essas relações, o homem pode ou não ter condições objetivas para o pleno exercício da maneira humana de existir [...]. O

compromisso próprio da existência humana só existe no engajamento com a realidade. Ao experienciá-lo, num ato que necessariamente é corajoso, decidido e consciente, os homens já não se dizem neutros. A neutralidade frente ao mundo, frente ao histórico, frente aos valores, reflete apenas o medo que se tem de revelar o compromisso. (FREIRE, 2008, p. 16-19).

Conforme o texto introdutório do Currículo da Cidade de São Paulo elaborado em 2017 para a rede municipal de educação, os desafios da sociedade moderna trazem aos educadores a missão de organizar um currículo que atenda a princípios e valores éticos, políticos e estéticos, como consta nas Diretrizes Nacionais para a Educação Básica (BRASIL, 2013) de maneira que os estudantes possam atuar socialmente para a construção de uma sociedade mais justa e democrática, em conformidade à Constituição Federal, em seu artigo 3º (BRASIL, 1988).

Um dos pressupostos do Currículo da Cidade, referente à Matemática, é focar o ensino com significados para os estudantes, permitindo-lhes o estabelecimento de conexões extra matemáticas que lhes possibilitem articular a Matemática aos problemas do cotidiano, relacionados à tecnologia, ao ambiente social, à perspectiva ambiental, ao mundo do trabalho, entre outras possibilidades; além das conexões intramatemáticas que exploram os seus próprios objetos do conhecimento, ou seja, olhando para os conteúdos matemáticos, mas estabelecendo intersecções e relações entre eles, como queremos pesquisar, entre a estatística e a sustentabilidade.

O currículo da Cidade de São Paulo (SÃO PAULO, 2017), para o 8º ano do Ensino Fundamental, propõe trabalhar em relação aos ODS, os objetivos 11º (Cidades e Comunidades Sustentáveis) e o 12º (Consumo e Produções Responsáveis). No que se refere à Matemática, entre os conteúdos propostos para este ano, consta significados de frequência absoluta e relativa de distribuição populacional e amostral, planejamento, execução e relatório de pesquisa e representação gráfica e tabular.

Assim, a discussão sobre sustentabilidade foi o contexto para se trabalhar o conteúdo específico de Estatística proposto no plano. Desta forma, se observa se houve melhora no processo educacional do ponto de vista da Matemática/Estatística e, simultaneamente, da formação pessoal dos estudantes.

A proposta foi que os estudantes colaborassem e participassem na busca de solução de problemas da realidade, trazendo integração entre a realidade e a Matemática. Segundo a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), as competências para esta integração são:

- a) Colaboração que é a habilidade de aprender com outros; compreender e respeitar as necessidades, as perspectivas e as ações de outras pessoas;
- b) Empatia, que é entender, relacionar e ser sensível aos outros, liderança empática; lidar com conflitos em um grupo; e facilitar a colaboração e a participação na resolução de problemas;
- c) Competência de resolução integrada de problemas, que é a habilidade de aplicar diferentes marcos de resolução de problemas, para problemas complexos de sustentabilidade e desenvolver opções de solução viáveis, inclusivas e equitativas que promovam o desenvolvimento sustentável.

Percebemos que o desenvolvimento das Inteligências Intrapessoal e Interpessoal (GARDNER, 1995) que dão sustentação para o desenvolvimento das competências socioemocionais aparecem neste contexto.

No documento “Educação Para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável” (UNESCO, 2017) é relacionado um objetivo específico de aprendizagem que eles chamam de “O campo socioemocional”, descrito como:

1. O educando é capaz de utilizar sua voz para identificar e utilizar os mecanismos de participação pública nos sistemas de planejamento local, para exigir investimentos em infraestruturas sustentáveis, edifícios e parques em sua área e para debater os méritos de planejamento de longo prazo.
2. O educando é capaz de conectar-se e ajudar grupos comunitários locais e online no desenvolvimento de uma visão de futuro sustentável para sua comunidade.
3. O educando é capaz de refletir sobre sua região no desenvolvimento de sua própria identidade, compreendendo os papéis que os ambientes naturais, sociais e técnicos tiveram na construção de sua identidade e cultura.
4. O educando é capaz de contextualizar suas necessidades, dentro das necessidades dos ecossistemas mais amplos que o cercam, por assentamentos humanos sustentáveis, tanto local como globalmente.
5. O educando é capaz de sentir-se responsável pelos impactos ambientais e sociais de seu próprio estilo de vida individual (UNESCO, 2017, p. 32).

O estilo de vida de cada pessoa traz impactos para o planeta, pois, quando se pensa nas necessidades de cada um, estas deveriam estar relacionadas com consumo sustentável. Este impacto pode ser comparado a uma pegada leve ou

pesada, que deixa uma marca sobre o planeta. Neste contexto, Dias (2002) conceitua a Pegada Ecológica, como a área correspondente de terra produtiva e ecossistemas aquáticos necessários para produzir os recursos utilizados e para absorver os resíduos produzidos por uma dada população, sob um determinado estilo de vida. Em outras palavras, a forma como vivemos deixa marcas no meio ambiente. Esta pegada mostra se o nosso estilo de vida está de acordo com a capacidade do planeta. Para tal, a consciência social e a tomada de decisão responsável (CASEL, 2015) colaboram para a educação que visa menor impacto ambiental. A legislação aponta o que deve ser feito, mas não exatamente como pode ser feito. Assim, a Educação Socioemocional colabora na prática de como construir tais habilidades.

Diante do contexto apresentado, nota-se que o tema sustentabilidade mobiliza diferentes setores da sociedade, entre eles a legislação educacional, a legislação ambiental e trabalhos científicos sobre o tema. Nota-se ainda que existe articulação entre objetivos educacionais, objetivos sociais e estudos científicos que convergem para necessidade de formação que permita fomentar competências socioemocionais, trabalhar com atividades motivadoras e desafiadoras, para levar crianças e adolescentes a potencializar seu nível de desenvolvimento para resolver problemas em Matemática, na Estatística e, simultaneamente, contribuir para a formação em diferentes dimensões da vida humana nas quais os estudantes necessitam ser formados. Essencialmente, quando estes assuntos são contextualizados, explorados e apresentados de formas diferentes e estimuladoras do raciocínio, investigamos se a utilização do contexto da Sustentabilidade e a Pegada Ecológica contribuiu para potencializar esse ensino.

Com base no exposto, buscamos responder ao problema de pesquisa: quais são as contribuições da Educação Estatística, realizada por meio de resolução de situações-problema a partir da abordagem de questões sociais como Sustentabilidade e a Pegada Ecológica, para a aprendizagem de Matemática/Estatística e formação socioemocional de estudantes da educação básica?

1.1 Objetivo Geral

Investigar como a Educação Estatística pode contribuir para a reflexão de assuntos referentes à Sustentabilidade e ao Consumo, com intervenção social e desenvolvimento socioemocional dos educandos.

1.2 Objetivos Específicos

1. Propor intervenções de ações sustentáveis, por meio da reflexão sobre Pegada Ecológica.
2. Analisar se houve indícios de desenvolvimento de habilidades socioemocionais, por meio das atividades desenvolvidas, em especial durante as manifestações dos estudantes nas rodas de conversa.
3. Verificar se as atividades da sequência didática para o ensino da Estatística contribuíram na formação de estudantes na tomada de decisão responsável e consciência social.
4. Envolver as famílias para potencializar o aprendizado que ocorreu na escola.

2. REFERENCIAIS TEÓRICOS

Discutimos nesta seção as teorias e estudos que serviram de base para a elaboração do presente trabalho. Descrevemos sucintamente os princípios da Educação Socioemocional, segundo o grupo de pesquisadores CASEL, por ser o grupo que trabalha essa modalidade educacional há mais tempo. Com mais de 30 anos, este grupo tem pesquisas e metanálise com resultados positivos para o processo educacional. Discutiremos ainda as inter-relações entre as disciplinas, segundo Zabala (1998) e as necessidades humanas essenciais segundo dois psicólogos chilenos, Max-Neef e Hopenhayen (*apud* O'SULLIVAN, 2004). Elaboramos uma síntese do que consta na legislação sobre Educação Ambiental e Educação Socioemocional. Por fim, apresentamos uma síntese sobre a Educação Estatística, Análise Exploratória de Dados e o Estudo do Objeto estatístico que foi utilizado nas atividades elaboradas, com o contexto da Pegada Ecológica.

2.1 Educação Social e Emocional

O ambiente escolar é formado por crianças e adolescentes que convivem entre si, mas, muitas vezes, passam por situações conflituosas, já que estão num cenário em que querem fazer amigos, conversar, rir, chorar, aprender ou não os conteúdos, escolher profissões, juntamente com todas as mudanças que ocorrem no seu corpo, emoções, relações fora da escola, tudo isto misturado em suas mentes e vidas. Lidar com tantas mudanças e situações requer competências para tal que, muitas vezes, estes meninos e meninas não possuem. A aprendizagem socioemocional facilita tal processo.

O termo “aprendizagem social e emocional” (*social and emotional learning – SEL*) foi definido em 1994, em uma conferência que reuniu especialistas em saúde e educação do Instituto Fetzer (Michigan, EUA) (TACLA *et al.*, 2014). Desde este momento, a aprendizagem socioemocional passou a ser compreendida como habilidades que podem ajudar as pessoas a lidar consigo mesmas, se relacionarem com o próximo e executar as tarefas do cotidiano, como estudar, preocupar-se com a vida do coletivo social, de maneira competente e ética. De acordo com o guia CASEL (2015), tais habilidades dizem respeito aos pensamentos, sentimentos e comportamentos expressos em todas as atividades humanas. Segundo Tacla *et al.*

(2014, p. 49-50), com base no *CASEL GUIDE*, a construção destas habilidades vai formar as competências com foco em cinco aspectos centrais.

1. **Autoconhecimento:** diz respeito ao reconhecimento das próprias emoções, manejo de emoções desagradáveis, valores, autoeficácia e limitações. O trabalho é desenvolvido com base nas cinco emoções primárias, ou seja, aquelas que são natas no ser humano: alegria, tristeza, medo, raiva e repugnância/nojo.
2. **Consciência Social:** trabalha o desenvolvimento da empatia, quando a pessoa tem a preocupação com as outras pessoas, consegue perceber a emoção do outro e aceita sentimentos diferentes dos seus, respeitado o próximo e o ambiente onde vive.

Tomadas de decisão responsável: consegue identificar os verdadeiros problemas, analisar e refletir sobre a situação; ter habilidade de resolução de problemas por meio de atitudes baseadas em preceitos éticos e com fins construtivos. **Habilidade de Relacionamento:** baseada na formação de parcerias positivas, pautadas pelo compromisso, pela cooperação, pela comunicação efetiva e pela flexibilidade na negociação de acordos, possibilitando que a pessoa lide satisfatoriamente com os conflitos que podem surgir; saber solicitar e prover ajuda.

5. **Autogestão:** diante de qualquer situação, o indivíduo tem a capacidade de autogerenciamento de comportamentos e emoções. Diante de desafios, tem persistência e disciplina, usando de ferramentas como a organização, o humor e a criatividade.

Somos diferentes em relação ao aprendizado e precisamos nos conhecer para tal. A Inteligência Emocional pode ser dividida em duas: a alfabetização emocional e o aprendizado emocional (BREARLEY, 2004). A alfabetização emocional permite que você descreva e compreenda suas emoções e a dos outros. Isso vem ao encontro da definição de Tacla *et al.* (2014) quando fala da Inteligência Inter e Intrapessoal. Já o aprendizado emocional “[...] é a aplicação do poder da emoção, controlando essa força vigorosa e usando-a a favor de todos os aspectos de nossas vidas (BREARLEY, 2004, p. 17).

As crianças e adolescentes vão para escola com estas habilidades, desenvolvidas ou não até certo grau. O trabalho para estimular estas competências nos educandos deve ser feito entre os pais e professores. Estas Habilidades Sociais e Emocionais (HSE) são importantes quando se observa a pessoa em sua totalidade. As HSE pode ser

[...] consideradas indicadores de saúde por reduzirem os riscos de desenvolvimento de comportamentos prejudiciais, assim como por auxiliarem nos casos em que esses comportamentos já surgiram e naqueles em que já se tornaram hábitos. Além disso, por melhorarem a capacidade de adaptação da pessoa às dificuldades que enfrenta, reduzem os níveis de estresse, passando a prevenir problemas comportamentais como a evasão escolar, agressividade excessiva e uso de substâncias (TACLA *et al.*, 2014, p. 50).

Supomos que, ao trabalhar de maneira significativa os temas relativos à sustentabilidade ambiental, possamos promover ainda outras habilidades, além da Consciência Social. É parte integrante deste trabalho a observação de quais aspectos serão beneficiados.

2.2 A Educação Estatística

Batanero, Arteaga e Contreras (2011) trazem reflexões sobre os desafios para incluir o ensino de estatística desde os anos iniciais do ensino fundamental no currículo espanhol para que seja colocado em prática e se torne realidade. Os autores afirmam que, por exemplo, organizações como a Organização das Nações Unidas (ONU) e a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), entre outras, sentem a necessidade de medir o progresso da sociedade atual com indicadores estatísticos e disponibilizam para os cidadãos todas as classes de dados, com o objetivo de informá-los e estimulá-los a participarem de suas decisões, algo muito importante numa sociedade democrática. Contudo, prossegue Batanero, Arteaga e Contreras (2011), para desenvolver melhor comunicação entre as instituições e o público a quem se destina esta informação, existe a necessidade de que os cidadãos sejam capazes de valorizar esses aspectos, terem alfabetização estatística, ou seja, serem estatisticamente cultos.

Segundo Shamos (2005), o cidadão é estatisticamente culto se a alfabetização científica ocorrer em três níveis de conhecimento, denominados: cultural, funcional e

científico. O conhecimento científico cultural, que é o nível mais básico, abrange a compreensão dos termos comumente utilizados para comunicar informações sobre assuntos científicos. O segundo nível exige que o indivíduo, além de dominar a linguagem científica específica, seja capaz de conversar, ler e escrever coerentemente sobre informações estatísticas presentes em contextos significativos. Isso lhe permite ter acesso a fatos do cotidiano e da natureza em geral. O terceiro nível, do conhecimento científico, requer do indivíduo compreensão da ciência em geral, incluindo teorias científicas de base e o modo como se chegou aos conhecimentos hoje disponíveis, incluindo a compreensão dos processos científicos de investigação – ou seja, requer consciência de como se acumula e se verifica o conhecimento, além da capacidade de dar sentido às comunicações públicas e de entender e analisar como a ciência e a tecnologia incidem na vida pública (NOVAES, 2011).

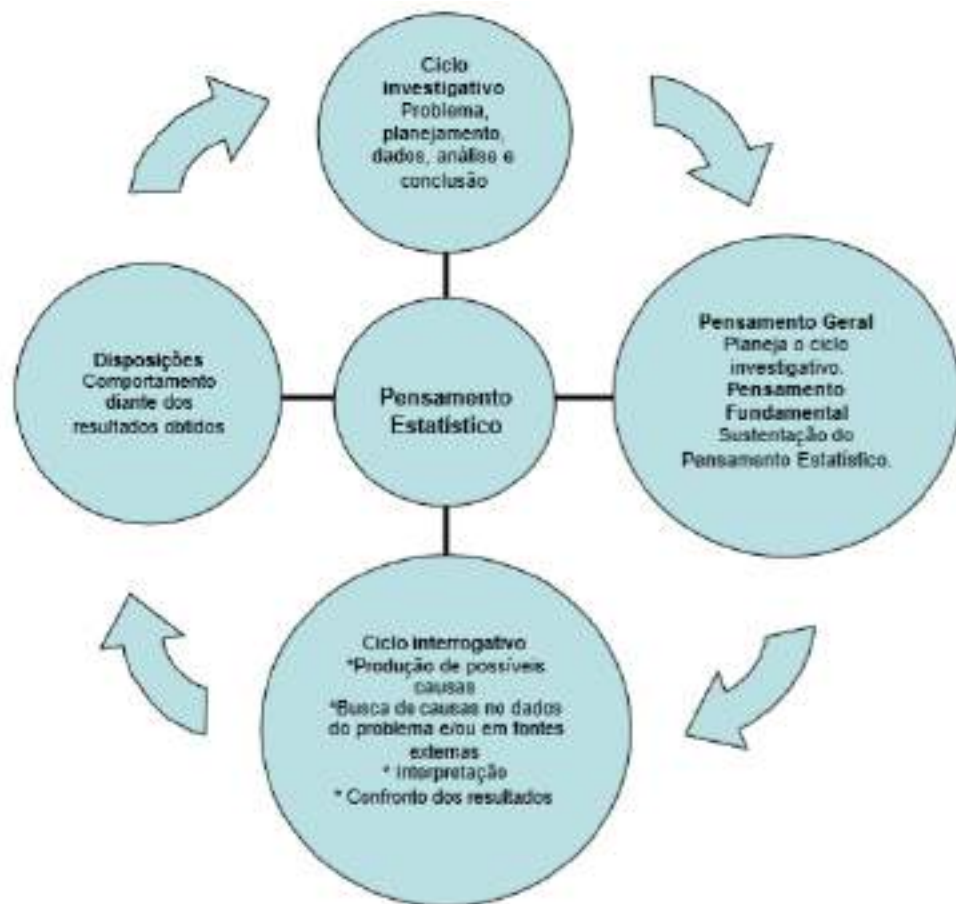
Buscando identificar quais habilidades estatísticas seriam exigidas de indivíduos cultos, embora não profissionais estatísticos, Rumsey (2002) identifica a cidadania estatística e a competência estatística. De acordo com esta autora, primeiramente queremos que

[...] nossos estudantes se tornem bons cidadãos estatísticos, compreendendo estatística suficientemente para estarem aptos a consumir as informações com as quais somos inundados diariamente, pensar criticamente sobre essas informações e tomar boas decisões com base nelas (RUMSEY, 2002, p. 1).

A estatística está presente há mais de 20 anos na escola básica, mas existe uma tendência de que ela seja ensinada às crianças cada vez mais cedo para que tenham experiência com dados, desde a infância. Segundo muitos estudos, incluindo-se *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education* (GAISE¹) (FRANKLIN *et al.*, 2007), o pensamento estatístico demanda muito tempo para ser construído. Pensamento estatístico é o pensamento que admite a incerteza e a presença da variedade em tudo o que se faz, quando a mente utiliza-se de estratégias mentais para tomar decisão em todo o processo investigativo (WILD; PFANNKUCH, 1999, p. 15). Uma definição de pensamento estatístico foi representada por Wild e Pfannkuch (1999) e pode ser conferida na Figura 1.

¹ Tradução: Diretrizes para Avaliação e Instrução em Educação Estatística.

Figura 1 – Estrutura do pensamento estatístico conforme Wild e Pfannkuch (1999)



Fonte: (SENA, 2017).

Dessa forma, Batanero, Arteaga e Contreras (2011) afirmam que a tendência atual é por uma estatística orientada em dados, na qual os educandos pensam na pesquisa, elaboram perguntas, coletam dados usando observações, pesquisas ou experimentos e chegam a conclusões e previsões com base nos dados. As orientações dos documentos espanhóis de 2011 dizem que se deve conectar a estatística com problemas da vida cotidiana, indicando o interesse de propor atividades que permitam ao estudante descobrir e interpretar o mundo que o rodeia. Mais que a aprendizagem de fórmulas, se sugere enfatizar o aspecto interpretativo.

Os conteúdos servirão como instrumentos básicos para interpretar as informações apresentadas em jornais, mídias, internet, informações tão variadas apresentadas na sociedade atual, a fim de criar hipóteses e soluções que levam os alunos a tirarem conclusões.

Essas orientações curriculares sugerem que a estatística vá além dos conhecimentos matemáticos e da compreensão dos conceitos e procedimentos, para que se desenvolva nos educandos atitude crítica diante das informações apresentadas pelos meios de comunicação. Os estudantes devem ser capazes de avaliar criticamente estes dados estatísticos em vários contextos e serem capazes de discutir e comunicar suas opiniões, a respeito destas informações. Nota-se que estas orientações estão articuladas com o desenvolvimento da habilidade de tomada de decisão responsável, proposta no CASEL, descritas anteriormente. Essa articulação é notada especialmente quando Gal (2002) afirma que para que se produza qualquer forma de ação estatisticamente culta, é necessário que existam nos indivíduos certas disposições e que estas sejam ativadas. Estas disposições referem-se a três conceitos: postura crítica, crenças e atitudes. As crenças e atitudes sustentam a postura crítica. Tal atitude pressupõe o questionamento diante de mensagens que podem ser enganosas, desproporcionais, parciais ou incompletas, e cada pessoa deveria ter seu estoque de perguntas argutas para essas situações.

Com base na pesquisa realizada com nossos estudantes e alinhada a este referencial teórico, percebemos que é possível trabalhar as medidas de tendência central como média, moda, mediana, por meio de tabelas e gráficos, no começo do Ensino Fundamental (até o 6º ano) e continuar nos anos seguintes com frequências acumuladas, medidas de dispersão, intervalos, amostragem.

Logo, sugere-se trabalhar com projetos desde os anos iniciais, evitando o ensino fragmentado dos conceitos estatísticos (BATANERO; ARTEAGA; CONTRERAS, 2011; DIAS, 2002). Espera-se que os estudantes identifiquem um tema de estudo, formulem perguntas, coletem um conjunto de dados relevantes para o tema de estudo, analisem os dados, interpretem os resultados em função da pergunta inicial e escrevam um relatório com as conclusões.

Muito mais do que cálculos, é importante que o educando tenha atitude crítica diante das informações que são colocadas diante dele, por meios de comunicação, redes sociais e outros meios. É uma decisão que envolve os seguintes aspectos relacionados:

- a)** capacidade de avaliar e interpretar de forma crítica a informação estatística apresentada, com argumentos apoiados em dados que pessoas podem encontrar em diversos contextos, como meios de comunicação, mas não considerando somente estes e **b)** capacidade

de discutir e comunicar as opiniões a respeito destas informações estatísticas quando são relevantes (GAL, 2002, p. 2-3).

De acordo com as descrições anteriores, entendemos que para que a educação estatística seja trabalhada de forma não fragmentada, é importante que os educandos:

- a) identifiquem um tema de estudo e formulem perguntas;
- b) tenham um conjunto de dados relevantes para o tema estudado;
- c) analisem os dados e interpretem os resultados em função a pergunta inicial;
- e
- d) escrevam um relatório que informe os resultados.

Em articulação com o processo de aquisição e reforço de competências (TACLA *et al.*, 2014), podemos utilizar conteúdos estatísticos que favorecem a aquisição destas competências. Para analisar resultados, interpretar e escrever resultados por meio de um relatório, o conhecimento e a aplicação sobre dados, gráficos, variação e distribuição de dados, servirão de ferramentas facilitadoras deste processo.

2.2.1 Dados

Moore (2005, p.23) já havia definido a estatística como a ciência dos dados. Ele afirma que “[...] dados são números, mas não são ‘apenas números’. Dados são números dentro de um contexto”. Ele define ainda que o objeto da estatística é o pensar e raciocinar a partir de dados de observações e experiências, destacando a importância do contexto como parte dos dados. Para tal, nossos educandos precisam se acostumar a trabalhar com dados e, para isso acontecer, utilizar dados em situações reais facilita a interpretação e a compreensão destes números em contexto, já que farão sentido na aprendizagem dos estudantes. Dados são informativos e são subsídios para analisar, inferir, chegar a conclusões.

2.2.2 Gráficos

A aprendizagem dos gráficos estatísticos é importante por ser um instrumento de representação poderoso, já que os gráficos estão presentes nas redes sociais, internet e diversos meios de comunicação, podendo organizar informações de forma a resumi-las com eficiência (CAZORLA, 2002).

Por seu papel essencial na organização, descrição e análise de dados, as tabelas e gráficos são instrumentos de transnumeração, um dos modos essenciais de razões estatísticas que consiste em obter nova informação de um conjunto de dados ao trocar o sistema de representação. Segundo Pfannkuch (2008), a transnumeração pressupõe a utilização de diversas representações gráficas para facilitar a visualização das informações contidas nos dados em análise.

As representações semióticas têm ênfase na utilização de gráficos, pois são ideias externas que apresentam e comunicam ideias abstratas. Portanto, a apresentação de conceitos científicos está ligada às representações e a todos os processos de construção e transformação (POSTIGO; POZO, 2000).

2.2.3 Variação

O estudo da variabilidade é uma característica da Estatística, que tem o objetivo de quantificar, controlar e prever variabilidades. Existem áreas da Matemática que os dados se ajustam perfeitamente a um modelo e geralmente não há um estudo da qualidade do ajuste ou dos resíduos do modelo, e esse estudo é fundamental em Estatística. Os educandos precisam saber que a Estatística pode observar tendências e variabilidades, pode buscar explicações e causas destas variabilidades, aprendendo a partir do contexto, podendo manipular e manejar estes dados permitindo controlá-los e prevê-los (BATANERO; ARTEAGA; CONTRERAS, 2011).

2.2.4 Distribuição de frequência dos dados

A distribuição de dados é uma função que associa a cada valor da variável a sua frequência, segundo Novaes (2011). Uma característica essencial da análise estatística, de acordo com Bakker e Gravemeijer (2004), se trata de tentar descrever e prever o que os dados, num conjunto, apontam. Trata-se de não olhar isoladamente

para este ou aquele dado. Neste contexto, alguns estudantes acabam não vendo o dado como uma informação numérica (exemplo, altura de uma pessoa), mas como uma característica desta. Eles, ainda, fazem cálculos de média (utilizando o algoritmo), sem a compreensão do significado desta medida como propriedade da distribuição.

O processo de ensino e aprendizagem da Estatística desenvolve a capacidade de ler, analisar, criticar e fazer inferências a partir da distribuição de dados. Note que, segundo Casel (2015), a habilidade de autogestão está associada à capacidade de autogerenciamento de comportamentos e emoções a fim de atingir uma meta estabelecida. A tomada de decisão responsável está relacionada à capacidade de identificar verdadeiros problemas e refletir sobre a situação. Para tanto, explicita este documento, são necessárias ferramentas como organização e criatividade, que podem ser favorecidas com a capacidade de Análise Exploratória de dados permitida pela Educação Estatística.

2.2.5 Análise Exploratória de Dados

A aplicação das ferramentas da Estatística aos resultados de um experimento compreende dois aspectos, segundo Novaes (2009). O primeiro aspecto implica em explorar os dados e buscar os padrões que chamam a atenção, de maior interesse e como representar essas informações de maneira a ressaltar esses padrões. O importante, neste aspecto, é extrair o máximo de informações a partir dos dados. O segundo aspecto está relacionado com a capacidade de responder a questões específicas.

A Análise Exploratória de dados, segundo Tukey (1977 *apud* MURTEIRA, 1993) se assemelha a um trabalho de detetive, com números, com contagens e com gráficos. Esses dados partem da observação de regularidades ou tendências e desvios ou variabilidades. Olhar estes dados, de várias formas, olhares e perspectivas, para tirar o máximo de informações possíveis, para gerar novas hipóteses.

A aplicação da Análise Exploratória de dados, em nossa pesquisa, envolve investigar como as atitudes que os educandos e suas famílias têm impactam nosso planeta quanto à Pegada Ecológica e de que maneiras é possível melhorar este cenário.

Para um estudo qualitativo, a descrição destas informações por meio de dados, números, tabelas e gráficos, é muito útil. É possível refletir e tirar conclusões sobre um problema social, contribuindo para a melhoria da consciência ambiental, desenvolvendo a cidadania e preparando para a vida, no caso dos nossos educandos participantes desta pesquisa.

A aplicação da análise exploratória de dados possibilita gerar situações de aprendizagem com temas de interesse dos educandos. O apoio em representações gráficas e medidas resumo traz qualidade e maior visibilidade para os dados de pesquisa inserida em um contexto que faz parte da vivência e do mundo dos alunos. Supomos ser possível desenvolver princípios como a ética e autorresponsabilidade, por meio de mais clareza para os resultados de escolhas que podem ser danosas para si e para o meio em que vivem.

2.3 Disciplinas e suas inter-relações: processo de fragmentação e necessidade de integração

Forma tradicional de organizar conteúdos, segundo Zabala (1998), oriunda da sua forma de organização em faculdades, cursos de nível superior, tendeu por muitos anos para conteúdos fragmentados por disciplinas e, elas por sua vez, com conteúdos que não se relacionavam de forma alguma com outras disciplinas. As matemáticas e suas subdivisões como Geometria, Álgebra, Aritmética, a Língua Portuguesa, com suas ortografias, análises sintáticas, enfim, cada conteúdo fragmentado na sua matéria, por muito tempo, foi considerado o modelo aceito e perfeito.

No entanto, propostas e experiências foram surgindo ao longo do século passado, que rompem com esta forma de organizar conteúdos e disciplinas descontextualizadas e desvinculadas uma das outras. Segundo Zabala (1998), os vínculos entre disciplinas aparecem sob as denominações de

[...] sincretismo e globalização, propostas de organização de conteúdos que, aparentemente, prescindem da compartimentação disciplinar, desenvolvendo inclusive, métodos extremamente elaborados em que os critérios de organização dos conteúdos não estão condicionados por sua natureza disciplinar (ZABALA, 1998, p. 140).

Zabala segue discutindo de centros de interesses ou projetos, explicitando que

Os 'centros de interesse', o trabalho por temas ou tópicos, os 'complexos russos' ou os 'projetos', entre outros, são métodos denominados globalizadores, porque seu ponto de partida não decorre da lógica das disciplinas. Nestes sistemas, os conteúdos de aprendizagem e sua organização em unidades didáticas só são relevantes em função de sua capacidade para compreender uma 'realidade' que sempre se manifesta 'globalmente' (ZABALA, 1998, p. 141).

Os métodos globalizados trabalham com as disciplinas em conteúdos diversos sem perder a continuidade, sendo que uma segue para a outra, por exemplo, Matemática para Ciências, uma dando sequência a outra. Os educandos são a centralidade de forma que os temas atendam suas necessidades educativas, logo, o objetivo que queremos atingir para beneficiar ao aluno é o foco e não a disciplina. "Os métodos globalizados situam no centro da atenção o aluno e suas necessidades educacionais gerais (ZABALA, 1998, p. 142).

Existem três graus de relações disciplinares, segundo Zabala (1998), são estas: "multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade". Ele descreve estas relações como:

1. **A multidisciplinaridade** é a organização de conteúdos mais tradicional. Os conteúdos escolares são apresentados por matérias independentes umas das outras. O conjunto de matérias ou disciplinas é proposto simultaneamente, sem que apareçam explicitamente as relações que podem existir entre elas. Trata-se de uma organização somativa.
2. **A interdisciplinaridade** é a interação entre duas ou mais disciplinas, que pode ir desde a simples comunicação de ideias até a integração recíproca dos conceitos fundamentais e da teoria do conhecimento, da metodologia e dos dados da pesquisa. Estas interações podem implicar transferências de leis de uma disciplina para outra e, inclusive, em alguns casos dão lugar a um novo corpo disciplinar como Ciências Sociais e Ciências Experimentais.
3. **A transdisciplinaridade** é o grau máximo de relações entre as disciplinas, daí que supõe uma integração global dentro de um sistema totalizador. Este sistema favorece uma unidade interpretativa com o objetivo de constituir uma ciência que explique a realidade sem parcelamento. Atualmente,

constitui mais um desejo do que uma realidade. De certa maneira seria o objetivo da Filosofia. Nesta concepção, e vencendo as distâncias lógicas, poderíamos situar o papel das áreas na educação infantil e nas séries iniciais do ensino fundamental. Onde uma aproximação global de caráter psicopedagógico determina certas relações de conteúdos com pretensões integradoras (ZABALA, 1998, p. 143-144).

Acreditamos que poderiam existir mais currículos que aproximem a ideia transdisciplinar, dando continuidade nas etapas do ensino, com ligações entre Educação Infantil, Ensino Fundamental e prosseguindo para o Ensino Médio. Contudo, existem barreiras que dificultam estas transições, como sistemas diferentes de ensino, mudança de unidade escolar, mudança de governo. Em nossa realidade, o currículo da Cidade de São Paulo (SÃO PAULO, 2017) é integrador ao não considerar a ruptura de disciplinas e etapas. A interdisciplinaridade é o foco do Currículo Municipal da Cidade de São Paulo, pensando na busca de interação entre duas ou mais disciplinas, trazendo benefícios ao educando, melhorando seu interesse e aprendizagem, de forma a desenvolver várias áreas, como a social e a emocional e as necessidades educacionais do aluno.

O aluno é o protagonista do processo de ensino e aprendizagem, é assim que os métodos globalizados surgem. Essa aprendizagem parte das capacidades, interesses e motivações do educando e não das disciplinas. Vem de um tema de interesse próximo à realidade do educando, o protagonista principal.

Os métodos globalizadores, segundo Zabala (1998), partem de centros de interesse, investigação do meio e projetos de trabalho (Quadro 1).

Quadro 1 – Métodos Globalizadores

PONTO DE PARTIDA INTERAÇÃO	CENTROS DE INTERESSE	INVESTIGAÇÃO DO MEIO	PROJETOS DE TRABALHO
	Situação real/Temas a serem conhecidos	Situação real/Perguntas ou questões	Situação real/Elaboração/Dossiê
FASES	<ul style="list-style-type: none"> • Observação • Associação • Espaço • Tempo 	<ul style="list-style-type: none"> • Motivação • Perguntas • Suposições ou hipóteses 	<ul style="list-style-type: none"> • Escolha do tema • Planejamento • Busca de informação

PONTO DE PARTIDA INTERAÇÃO	CENTROS DE INTERESSE	INVESTIGAÇÃO DO MEIO	PROJETOS DE TRABALHO
	Situação real/Temas a serem conhecidos	Situação real/Perguntas ou questões	Situação real/Elaboração/Dossiê
	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologia • Causalidade • Expressão 	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de informação • Coleta de dados • Seleção e classificação • Conclusões • Expressão e comunicação 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistematização da informação • Desenvolvimento do índice • Avaliação <p>Novas perspectivas</p>

Fonte: Zabala (1998).

Os métodos globalizadores são definidos em quatro tipos, conforme Zabala (1998). São estes:

1. Os **centros de interesse de Decroly**, os quais, partindo de um núcleo temático motivador para o aluno e seguindo o processo de observação, associação e expressão, integram diferentes áreas do conhecimento.
2. O **método de projetos de Kilpatrick**, que basicamente consiste na elaboração e produção de algum objeto ou montagem (uma máquina, um audiovisual, um viveiro, uma horta escolar, um jornal, entre outros).
3. O **estudo do meio do MCE** (Movimento de *Cooperazione* Educativa de Itália), que busca que meninos e meninas construam o conhecimento por meio de sequência do método científico (problema, hipótese, experimentação).
4. Os **projetos de trabalho globais** que visam a elaboração de um dossiê como resultado de uma pesquisa pessoal ou em equipe a fim de se conhecer um tema de investigação.

Trabalhar com situações reais, conhecer um tema, realizar um projeto, responder certas indagações ou elaborar um dossiê são partes integrantes de métodos globalizadores. Diferem na intenção e o modo como ocorrem. Nossa sequência didática partiu de uma indagação, que nos chamou a atenção para

despertar nos educandos uma problemática real, no contexto dos entornos da escola. O interesse do educando é despertado e ele se sente desafiado e motivado a responder e entender as causas do problema. No caso, consumo inconsciente, resíduos descartados em frente à escola, no córrego, não preservando o meio ambiente.

2.4 Estudo do objeto Estatístico

Os conteúdos propostos no Plano de Ensino dos alunos envolvidos nesta atividade são: população e amostra, variáveis qualitativas e quantitativas, frequência absoluta e relativa, porcentagem, tipos de gráfico, média, moda, mediana – 8º ano do Ensino Fundamental. Está prevista a construção dos significados de frequência absoluta e relativa de uma amostra e o planejamento, execução e relatório de pesquisa por meio de gráficos e tabelas e medidas resumo. Trataremos, a seguir, destes conceitos envolvidos em contextos da forma que foram trabalhamos com os estudantes.

A contribuição da Estatística pode ser percebida em muitos âmbitos de nossas vidas. Quando assistimos a um telejornal, as pesquisas envolvendo opinião, número de pessoas que trabalham, estudam, preferem algo, enfim, os dados são apresentados em tabelas e gráficos dos mais diversos, de maneira a transmitir a informação de forma rápida e que chame a atenção do telespectador. Percebemos, ainda, o uso de dados em tabelas e gráficos em apresentação de resultados de jogos das rodadas de futebol do final de semana, ou gráficos de previsão do tempo, com aumento ou queda de temperaturas. Quando abrimos um livro didático ou apostilas, de diversas disciplinas, muitos assuntos possuem informações em tabelas e gráficos, contextualizados em determinado tema. Com o advento da tecnologia, muitos programas e aplicativos utilizam-se de tabelas e gráficos para facilitar o dia a dia das pessoas. A Estatística é o número em contexto, afirma Moore (2005). É utilizada de muitas formas, mas acreditamos que podemos definir a estatística conforme pensa Barnet (1993 *apud* NOVAES, 2013, p. 4), sendo esta, o estudo de como a informação deveria ser empregada para reflexão e ação em uma situação prática envolvendo incerteza.

Deparamo-nos, então, com informações que muitas vezes recebemos, mas nem sempre paramos para refletir sobre tais. Hoje em dia, utiliza-se muito o termo

Fake News para a desinformação, pois chegam até nós das redes sociais conteúdos sem sabermos a fonte e a veracidade dos fatos. O mesmo pode ocorrer quando um telejornal renomado nos apresenta um gráfico com dados sobre economia, por exemplo, e os aceitamos como verdadeiros, sem refletirmos no contexto em que está sendo apresentado. Os motivos e causas da ocorrência de fenômenos ou casualidades, muitas vezes são aceitos por todos sem questionamento. Nota-se ainda um número muito grande de erros nas representações gráficas e de tabelas apresentadas nas mídias em geral.

Figura 2 - Eleições em Honduras 2021



Fonte: <https://twitter.com/edubayon/status/1465439981900599303>

Na figura 2, observamos um exemplo de representação equivocada de um gráfico de barras, em que a candidata com mais votos, 961,181 votos, aparece com a barra menor que em relação ao candidato com 607,237 votos, cuja barra azul é maior.

Figura 3 – Número de doses de vacina



Fonte: Acervo da Autora

Na figura 3, referente à Vacinação no Brasil, são apresentados para a primeira dose, - 279.539 doses, sendo que o valor negativo não é possível já que as doses foram aplicadas, logo o sinal negativo foi utilizado de forma incorreta na divulgação dos dados.

Figura 4 – Melo é o que mais cresce nas pesquisas



Fonte: <http://www.institutomethodus.com.br/>

Na figura 4, o candidato Melo segue com 17,2% das intenções de votos, contudo, a barra foi utilizada de forma inadequada, já que a candidata Luciana Genro possui 19% das intenções de votos, sendo representada por uma barra menor do que a do candidato Sebastião Melo. Portanto, se faz necessário uma representação adequada das informações e uma análise crítica dos dados apresentados com relação a representação gráfica.

Ser crítico quanto às informações envolve alfabetização estatística, um conhecimento das variáveis envolvidas, na escola podemos contribuir como educadores para que nossos educandos tenham esse senso crítico, avaliando o que é informado. Entretanto, é preciso ampliar seu repertório, com situações próximas de

sua realidade. Abordar assuntos que fogem à vida real destes meninos e meninas pode desmotivar e causar falta de empatia quanto aos temas, já que não significam nada para a realidade deles.

Outra situação que causa desmotivação é o não saber lidar com estes números em contexto, por não saber compreender o que significam estes, inseridos em tabelas e gráficos, sem saber como foram colocados ali.

Partimos desta motivação para começar uma aula sobre Estatística para alunos entre 13 e 15 anos do 8º ano do Ensino Fundamental. As aulas podem ser adaptadas para crianças de faixa etária menor ou maior, dependendo da finalidade que se pretende a partir do público-alvo escolhido.

Começamos com uma questão contextualizada relativamente na realidade dos educandos, tais como, preferências, alunos do sexo masculino ou feminino, idade, para introduzir os conceitos. Posteriormente, pensamos numa pergunta geradora de um tema para configurar trabalho interdisciplinar, como explicaremos mais à frente.

2.4.1 População

Ao conjunto de itens ou eventos semelhantes, que interessa para alguma questão ou experimento, chamamos de **População**, ou seja, **Universo de Estudo**.

Exemplificando alguns conjuntos, temos:

- a) Moradores de um bairro na zona Sul de São Paulo: podemos investigar as características deste grupo, com relação à utilização e consumo de comida, roupa, água, energia elétrica, entre outros, e como seria possível melhorar a Pegada Ecológica desta população. Neste caso, a população é formada pelos moradores deste bairro.
- b) Peças produzidas por certa máquina numa indústria: podemos verificar quantas peças produzidas por dada máquina possui algum defeito. Neste caso, a população são as peças produzidas.
- c) Pássaros que estão presentes na região Norte do Brasil: se queremos conhecer quais espécies de aves estão presentes na região Norte do Brasil, características, cores, migração, reprodução, podemos dizer que a população neste caso são os pássaros desta região.

2.4.2 Amostra

Em uma pesquisa ou em um levantamento, nem sempre é possível ou conveniente, por questões de tempo, custos, ou outro motivo qualquer, realizar a coleta dos dados com todos os elementos da população. Por exemplo, verificar a capacidade de impacto que o para-choque de veículos de determinada indústria automobilística tem, como testar todos os carros que foram produzidos por meio de colisões? Ou, perguntar sobre a Pegada Ecológica com todos os moradores do entorno da unidade escolar com os quais realizamos a pesquisa.

Faz-se necessário delimitar um subconjunto da população, a ser estudado com a profundidade desejada. Uma amostra é um subconjunto finito da população (NOVAES, 2009).

2.4.3 Critério de amostragem

É importante fixar critérios para a composição de uma amostra que tenha a representatividade necessária no estudo em questão. O critério escolhido deve garantir que todos os elementos da população tenham a mesma probabilidade de serem escolhidos para compor a amostra.

Para que uma amostra represente a característica de uma população dentro de uma margem de erro preestabelecida, além da escolha de um critério de amostragem cuidadoso, ela deve ser composta por um número suficiente de elementos. Esse número depende de alguns fatores como: **tamanho da população, nível de confiança estabelecido, erro máximo permitido e porcentagem em que o fenômeno se verifica na população.**

Numa amostragem não probabilística, o pesquisador usa critérios para escolher a população, como as características do grupo pesquisado. Estas características podem ser: moram no mesmo bairro, mesma faixa etária, estudam na mesma escola. Neste caso, “[...] podem ocorrer levantamentos iniciais, com o objetivo de conhecer minimamente uma realidade” (WEBER; PÉRSIGO, 2017).



2.4.4 Razão, Proporção e Porcentagem

Suponhamos que numa sala de aula existam 30 alunos presentes e que, destes, 12 sejam meninos e 18 sejam meninas. Para representar tais dados esboçamos a Tabela 1:

Tabela 1 – Número de alunos do 8º ano por gênero

GÊNERO	nº de alunos
Masculino	12
Feminino	18
Total	30

Fonte: Elaborada pela autora.

2.4.4.1 Razão e Proporção

A razão $\frac{12}{30}$ indica que a cada 30 alunos do 8º ano, 12 são do sexo masculino. Simplificando esta fração, poderíamos ainda dizer que em cada 5 alunos, 2 alunos são do sexo masculino. Esta fração representa o número de alunos do sexo masculino em comparação com o total de pesquisados. A comparação entre números e grandezas, segundo Novaes (2009), é uma das ferramentas da estatística.

A razão entre dois números racionais **a** e **b** ($b \neq 0$) é o quociente de **a** por **b** expresso por $\frac{a}{b}$ ou **a** : **b** (lê-se: **a** está para **b**, onde **a** é o antecedente e **b** é o conseqüente, sendo que o significado é: para cada 'a' unidades correspondem 'b' unidades (NOVAES, 2009, p. 9).

Portanto, proporção é a comparação entre duas razões, no exemplo anterior, as razões $\frac{12}{30} = \frac{2}{5}$ são equivalentes. A constante de proporcionalidade é $\frac{2}{5}$ ou 0,4. Para sabermos se existe proporção entre duas frações, então, basta verificar se a constante de proporcionalidade que está presente é a mesma para ambas as razões. Podemos, ainda, aplicar a Propriedade Fundamental das Proporções. Observe:

$$\frac{12}{30} = \frac{2}{5} \leftrightarrow 12 \times 5 = 30 \times 2$$

Podemos continuar com a mesma situação, perguntando: mantendo a mesma proporção, se numa sala, então, houvesse 60 alunos, quantos seriam do sexo masculino?

Estabelecendo uma proporção, podemos escrever: $\frac{12}{30} = \frac{x}{60}$. Aplicando a propriedade fundamental, teremos $30x = 720 \rightarrow 24$. Logo, se tivéssemos 60 alunos na sala, teríamos 24 meninos.

2.4.4.2 Porcentagem

Quando uma razão é expressa por uma fração centesimal (denominador igual a 100), temos então uma porcentagem. Na Tabela 2, podemos expressar 12 de 30 = 40 de 100 são do sexo masculino. Observemos como se dá o cálculo:

Tabela 2 – Número de alunos do 8º ano por gênero e porcentagem

GÊNERO	Número de Alunos	%
Masculino	12	$12:30 = 0,4 \times 100 = 40\%$
Feminino	18	$18:30 = 0,6 \times 100 = 60\%$
Total	30	100%

Fonte: Elaborada pela autora.

Como calcular a porcentagem:

Valor Absoluto

12

30

Valor Percentual

X

100

$$\frac{12}{30} = \frac{x}{100}$$

$$x = \frac{12 \times 100}{30}$$

$$x = 40\%$$

2.4.5 Variável estatística

Muitas questões ou problemas em contextos reais podem partir do dia a dia dos educandos. Para quantificar as possíveis respostas se faz necessário discutir com os alunos o que é variável e como elas se diferenciam umas das outras.

- a) **Variável Qualitativa:** é a característica do grupo pesquisado que não pode ser mensurada numericamente. Podemos organizar estas características em qualitativa nominal e qualitativa ordinal.
- b) **Variável qualitativa nominal:** não se pode estabelecer uma relação de ordem de hierarquia. Quando perguntamos, por exemplo, que meios de transporte uma pessoa utiliza, podemos elencar ônibus, carro, metrô, bicicleta ou não utiliza nenhum e vai a pé. Qual o seu gênero, masculino ou feminino. Se come carne, qual a pessoa consome mais, carne bovina, suína, peixe, frango.
- c) **Variável qualitativa ordinal:** permite estabelecer hierarquia coerente ou uma relação de ordem entre os valores assumidos. Podemos exemplificar quando perguntamos qual a importância a pessoa dá para a coleta seletiva do lixo, com opções de respostas como muita importância, pouca importância ou nenhuma importância.
- d) **Variável quantitativa:** é uma variável que pode ser mensurada numericamente. Quando perguntamos a idade, quantidade de pessoas que moram numa residência, número de vezes que consome determinado alimento na semana, horas que utiliza um celular, quando tempo dura o banho. Entre as variáveis quantitativas, podemos classificá-las como discreta ou contínua.
- e) **Variável quantitativa discreta:** quando entre dois valores consecutivos de variáveis não podemos inserir nenhum outro valor, quando existe uma unidade de medida mínima para sua mensuração. Nas situações dadas anteriormente, podemos mostrar número de pessoas que moram em sua residência, com o mínimo de 1 pessoa, que podemos entender que o indivíduo mora sozinho, 2, 3, 4 pessoas, e assim por diante. Número de alunos das salas de uma escola. Quantidade de gols marcados, podendo começar com 0 para nenhum. Notas de provas, contadas de 0,1 em 0,1.



- f) **Variável quantitativa contínua:** quando seus valores podem assumir qualquer valor dentro de um intervalo real, ou seja, quando ela não é discreta. Entre dois valores consecutivos, sempre podemos inserir um novo valor. Podemos exemplificar, considerando o tempo de utilização de um celular, entre 30 min e 32 min, podemos inserir muitas frações de tempo, dado que o tempo não para. A altura dos estudantes, entre 1,50 m e 1,52 m, podemos inserir 1,51 m e outras medidas menores.

2.4.6 Organização dos dados

Para que seja possível investigar, avaliar e tirar conclusões de uma pesquisa é necessário organizar os dados para melhor manipulação das variáveis e, posteriormente, realização de cálculos.

Para tal, a construção de uma Matriz Resposta, que criamos para anotar as quantidades de respostas às variáveis, em forma de tabela, contribui para esta organização. A Matriz Resposta é uma forma de anotar as observações para contagem e análise. Podem ser feitas com traços, para depois contabilizar. Ou seja, após responderem questões fechadas, criamos uma tabela para resumir as respostas obtidas. Observe o exemplo a seguir, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (IBGE, 1993), existe uma representação padrão para tabelas (Tabela 3):

Tabela 3 – Matriz resposta do questionário Pegada Ecológica

	Idade (anos)	Tempo de utilização do celular (min)	Nº de pessoas que moram na residência	Gênero
Aluno 1				
Aluno 2				
Aluno 3				
[...]				

Fonte: Elaborada pela autora.

Cada coluna representa uma variável estatística que se quer estudar. A ordem que estes dados foram coletados é um conjunto chamado **Conjunto de dados brutos**. Esse conjunto precisa ser organizado de alguma forma:

- g) Ordem crescente ou decrescente;
- h) Categorias semelhantes;
- i) Ordem alfabética variáveis qualitativas.

O novo conjunto assim constituído recebe o nome de **rol ou série de rol**. Podemos, então, resumir os dados, em forma de gráficos e tabelas.

2.4.7 Distribuição de frequências

De uma matriz resposta é possível extrair o número de vezes que determinada resposta apareceu. Exemplo: número de Sim ou número de Não.

Essa relação estabelecida na qual cada opção tem apenas um valor de observações e todas as opções são associadas a um único valor, recebe o nome de **distribuição de frequências**. Para representar uma Distribuição de Frequências podemos utilizar um rol, uma tabela, um gráfico ou, ainda, medidas resumo.

Exemplo (Tabela 4):

Tabela 4 – Número de pessoas que praticam atividade física numa empresa

ESPORTES	Nº de pessoas (FA) ²	(FR) ²
Caminhada	12	30,30%
Futebol	18	45,45%
Natação	30	24,24%
Total	60	100%

Fonte: Elaborada pela autora.

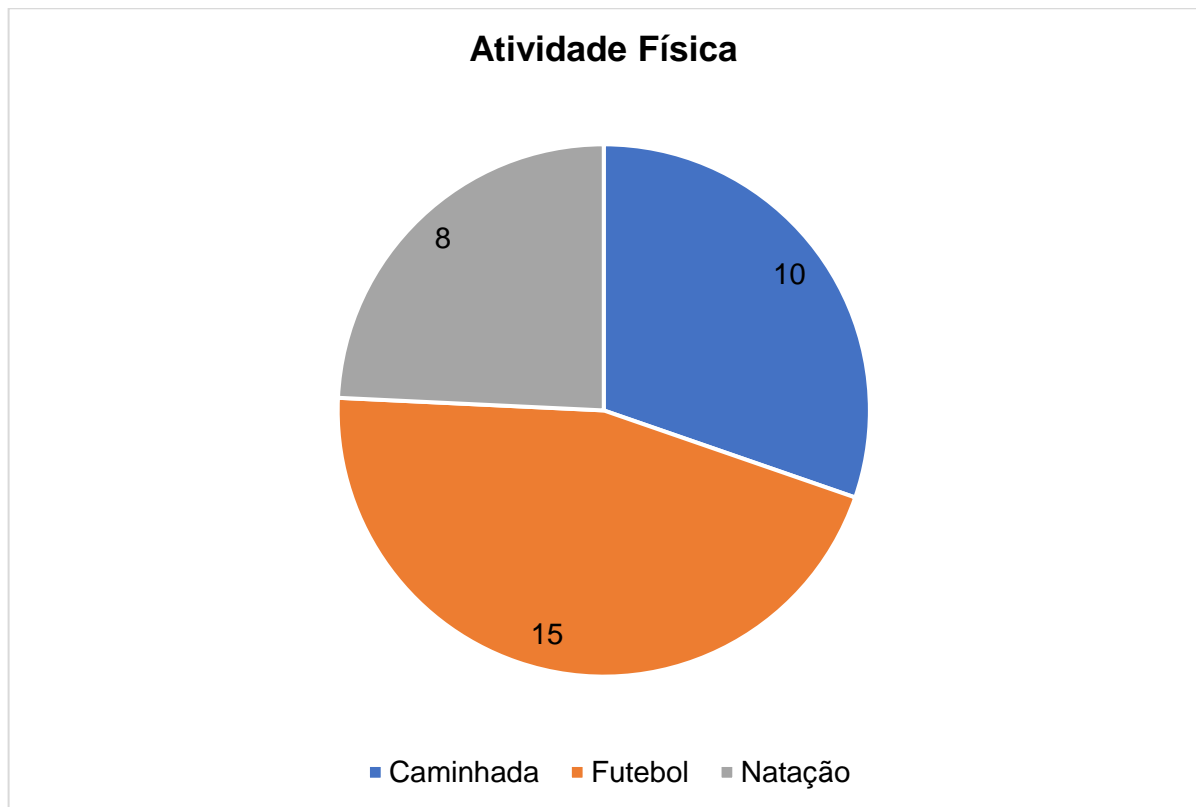
2

² Legenda: FA (valores absolutos ou frequência absoluta), FR (valores relativos ou frequência relativa).

2.4.8 Representação Gráfica de uma Distribuição de Frequências para Variável Qualitativa e Variável Quantitativa Discreta

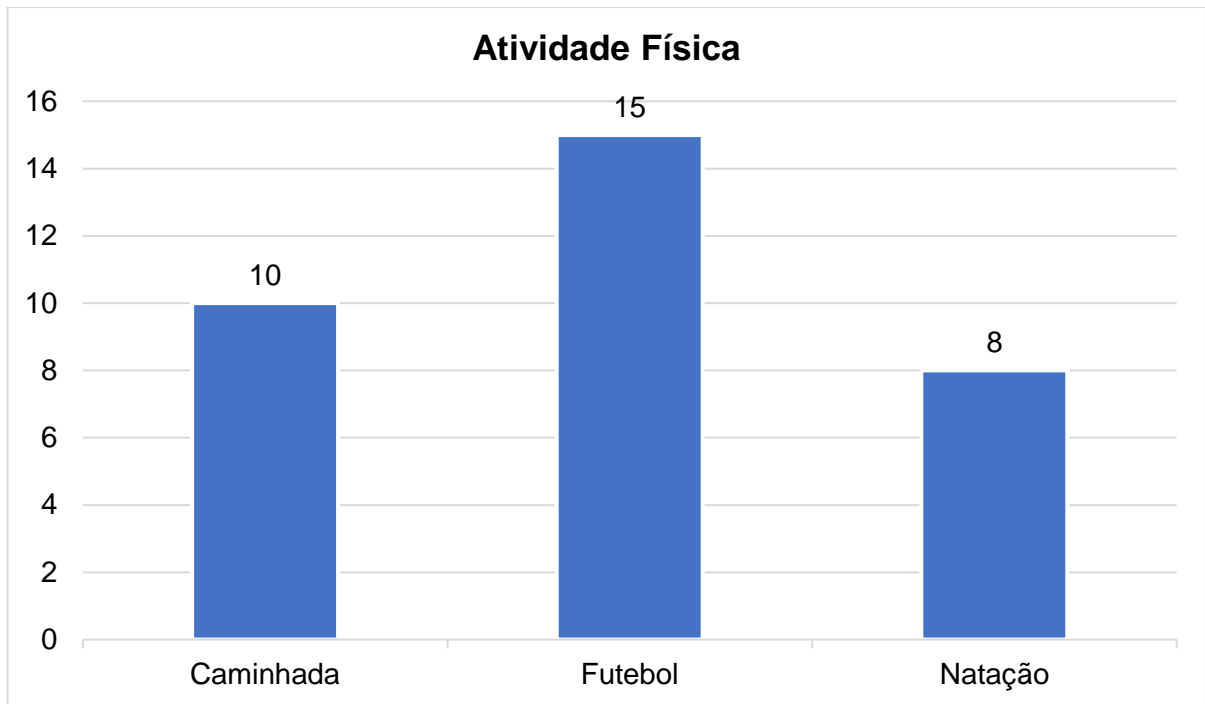
Para variável qualitativa ou quantitativa discreta podemos usar o gráfico de setores, barras ou colunas, depende do objetivo da análise. Se o objetivo for uma visão do tipo “parte/todo”, o mais adequado é o Gráfico de Setores (Gráfico 1), que é um diagrama circular, enquanto uma comparação entre as partes é mais bem percebida pelas barras e colunas (Gráficos 2, 3 e 4).

Gráfico 1 – Atividade Física – Gráfico de Setores



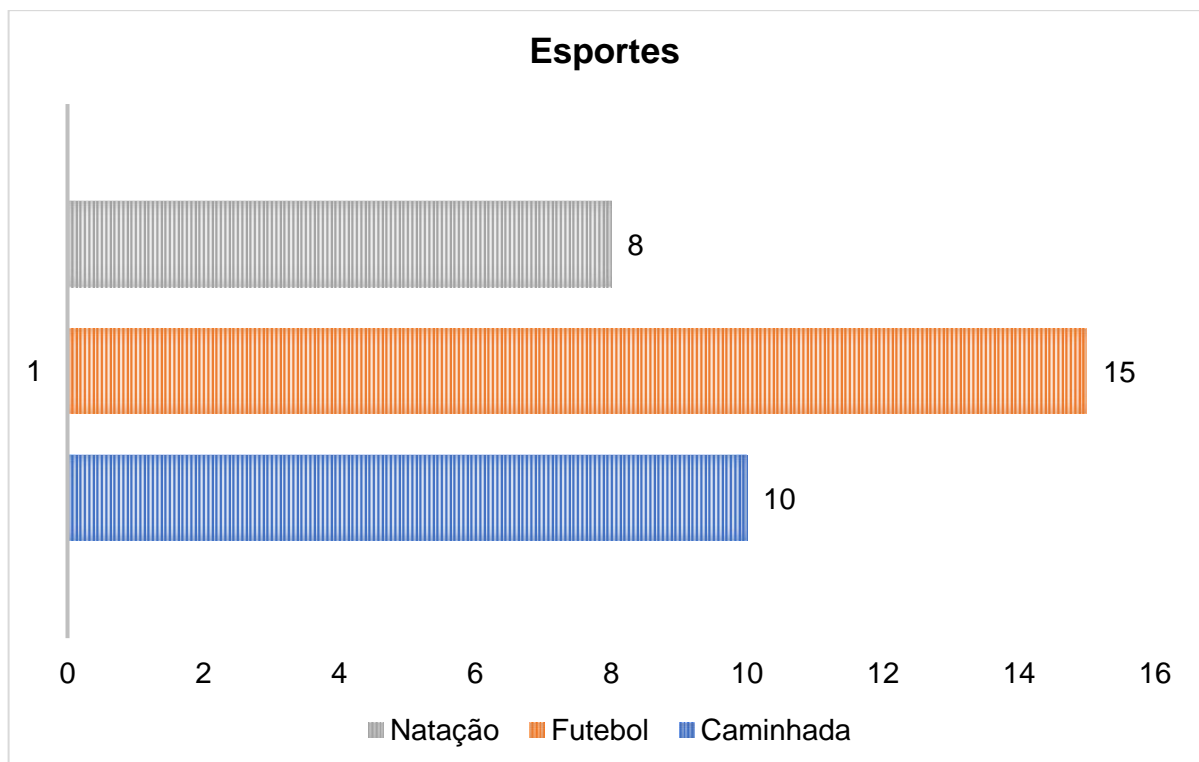
Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 2 – Atividade Física – Gráfico de colunas



Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 3 – Atividade Física – Gráfico de Barras



Fonte: Elaborado pela autora.

Existem diversas formas de construir um gráfico, oferecemos sugestões que poderão facilitar este processo, para melhor interpretação de dados e melhor visibilidade das informações, com intencionalidade e conhecimentos sobre ferramentas facilitadoras.

Uma forma convencional é a utilização de papel quadriculado, quando não se tem acesso a um computador. Este material é de fácil acesso, barato, facilita a construção com relação à utilização de escalas, já que os quadriculados fomentam a proporcionalidade. Outra forma seria a utilização de programas informatizados como o Excel.

Para a construção de um gráfico de setores sem um programa de computador, utilizaremos transferidor, régua e compasso. Para os cálculos, sugerimos utilizar a razão entre os valores com relação ao arco de 360° .

Exemplo: Numa pesquisa realizada com 31 pessoas, perguntou-se quantas faziam o reuso de água. Destas pessoas, 21 fazem o reuso de água e 10 não o fazem. Represente em Gráfico de setores esta situação.

Usaremos a razão entre o total de pessoas entrevistadas para 360° .

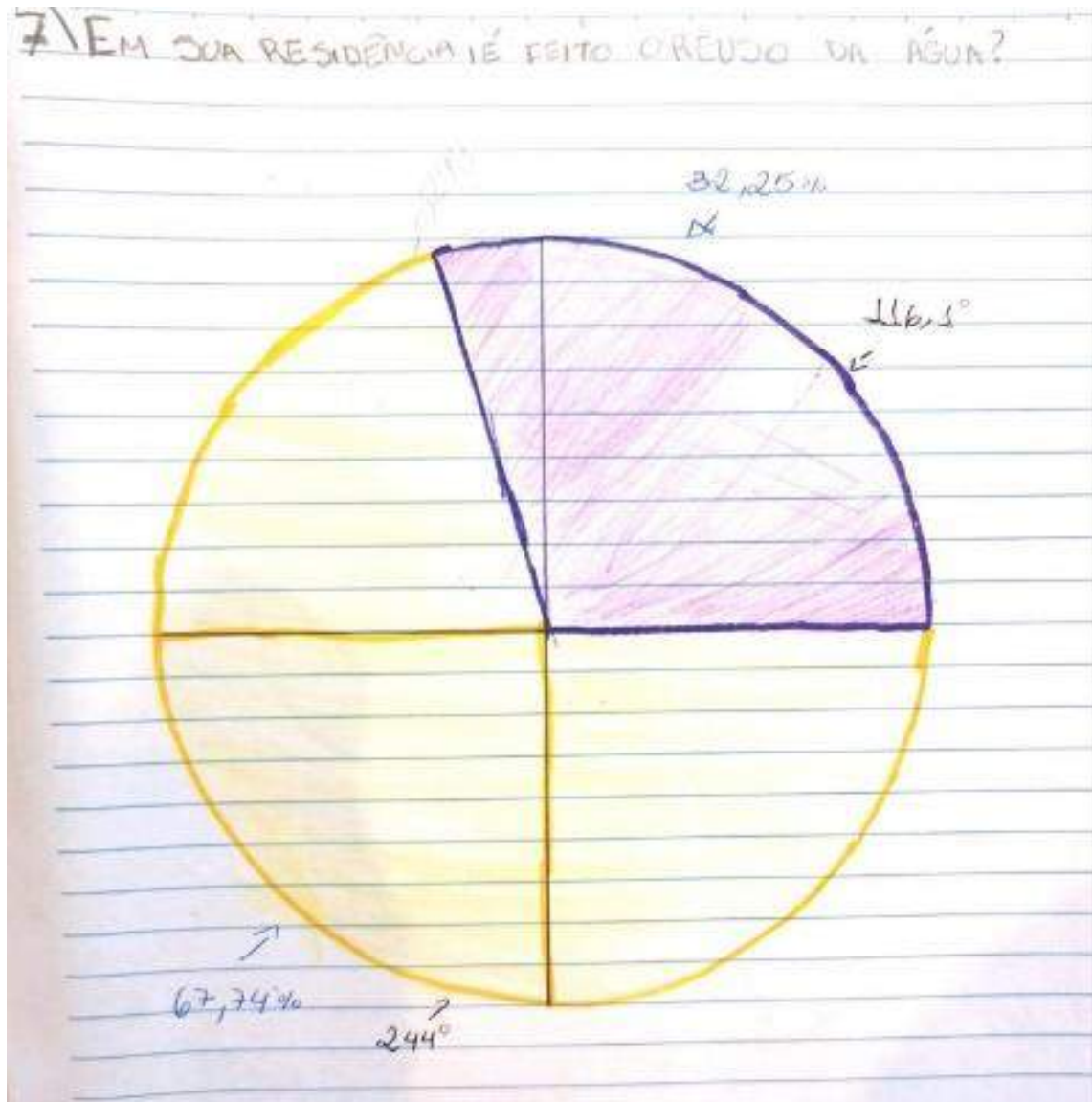
Observe:

$$\frac{31}{360} = \frac{21}{x} \rightarrow 31 \cdot x = 21 \cdot 360 \rightarrow x = \frac{7560}{31} \rightarrow x = 243,87 \text{ graus}$$

Assim, conclui-se que 21 pessoas que fazem o reuso de água representa proporcionalmente ao arco de 243,87 graus e 10 pessoas, 116 graus (a diferença entre 360° e seu suplemento).

Utilizando o transferidor para marcar o ângulo e o compasso para traçar o arco, representamos graficamente esta situação sem a utilização de um programa de computador (Figura 5).

Figura 5 – Reuso de água



Fonte: Acervo da autora

Para a representação gráfica de uma distribuição de frequências para variável quantitativa contínua, utiliza-se o Histograma. Segundo Magalhães (2008), o histograma consiste em retângulos contíguos com base nas faixas de valores da variável e com área igual à frequência relativa da respectiva faixa. O histograma facilita a representação gráfica quando temos muitas informações, que se representássemos graficamente cada informação por uma barra o gráfico ficaria imenso. Assim, organizamos os dados em intervalos reais, chamadas de classes.

Exemplo: As alturas, em metros, de 20 alunos do Ensino Médio, jogadores do time de basquete da escola são representadas na lista que segue:

1,71 - 1,68 - 1,71 - 1,72 - 1,74 - 1,74 - 1,75 - 1,79 - 1,87 - 1,74

1,95 - 1,84 - 1,92 - 1,79 - 1,87 - 1,60 - 1,89 - 1,68 - 1,84 - 1,81.

Represente estas informações por meio de um histograma.

Primeiramente, organizamos o rol de dados em ordem crescente.

Rol de dados:

1,60 – 1,68 – 1,71 – 1,72 – 1,74 – 1,74 – 1,75 – 1,79 – 1,79 – 1,80
1,81 – 1,84 – 1,84 – 1,85 – 1,87 – 1,87 - 1,89 – 1,90 – 1,92 – 1,95.

Calculamos, agora, a **Amplitude Total**, que é a diferença entre a maior e a menor altura, nesse caso, $1,95 - 1,60 = 35$ cm.

Escolhemos, agora, a quantidade de classes que queremos utilizar, poderia ser 5, 6, ou mais valores. Vamos utilizar, neste exemplo, 4 classes. Para calcular a **Amplitude de Classe**, dividimos 35 por 4. Contudo, não é um número inteiro. Então, buscamos o próximo número depois do 35 cuja divisão resulte um número inteiro.

Neste caso, seria o $36 : 4 = 9$ cm. Logo, criaremos 4 classes com 9 cm.

Começamos pelo menor valor da altura, 1,60 e somamos com a amplitude da classe, no caso 9 cm. A primeira classe então vai de 1,60 a 1,69 cm, com intervalo fechado em 1,60 m e aberto em 1,69 m, ou seja, incluiremos valores entre 1,60 m até 1,68 m. Repetimos o processo de criação do intervalo da segunda classe somando agora 1,69 m com 9 cm. A segunda classe, então, inicia-se em 1,69 m até 1,78 m, com intervalo fechado em 1,69 m e aberto em 1,78 m, ou seja, incluiremos valores entre 1,69 m até 1,77 m. Se o jogador tiver 1,78, será contado somente na terceira classe. A terceira classe será 1,78 mais 9 cm, totalizando 1,87, assim, inicia em 1,78 m e vai até 1,87 m, contudo, contaremos as alturas até 1,86 m. Para a quarta classe, iniciada em 1,87, somamos 9 cm, resultando em 1,96 cm (Quadro 2).

Quadro 2 – Classes do Histograma – Alturas (m)

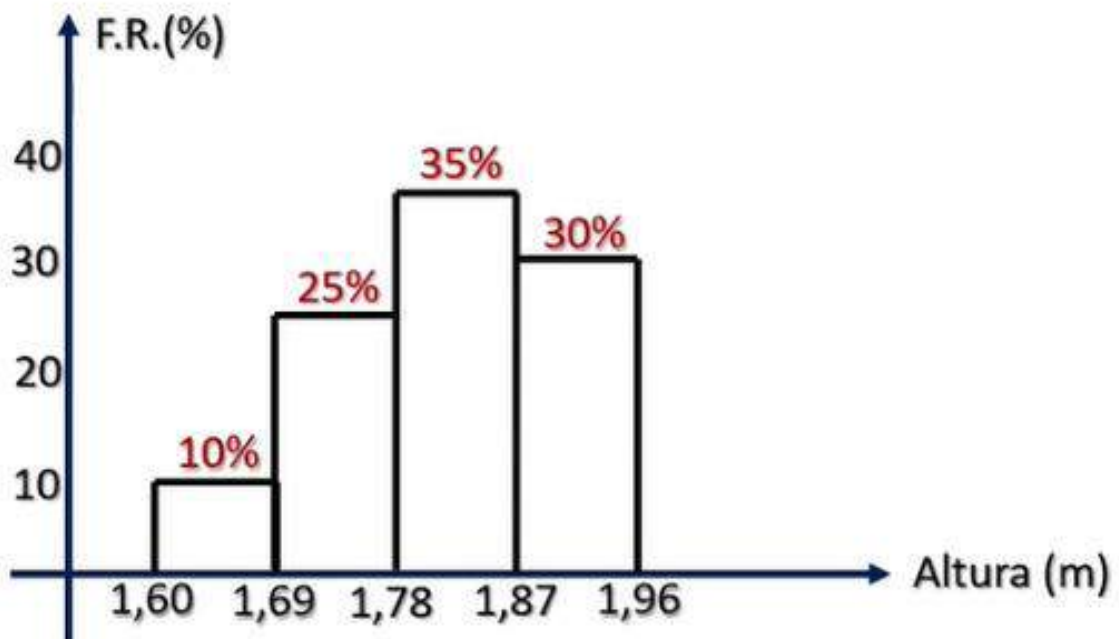
Altura (m)	FA	FR
1,60 f 1,69	2	2 : 20 = 0,10 = 10%
1,69 f 1,78	5	5 : 20 = 0,25 = 25%
1,78 f 1,87	7	7 : 20 = 0,35 = 35%
1,87 f 1,96	6	6 : 20 = 0,30 = 30%
Total	20	100%

Fonte: Adaptado pela autora de Magalhães (2008).

Para a elaboração do histograma, colocamos os valores das alturas no eixo das abscissas e a frequência absoluta ou a frequência relativa no eixo das ordenadas (Figura 6).

6

Figura 6 – Histograma – Altura (m)



Fonte: Adaptado pela autora de Magalhães (2008).

A utilização de gráficos, então, de acordo com a variável utilizada, contribui para análise de dados e a tomada de decisão sobre as informações apresentadas.

2.5 Educação Ambiental e Sustentabilidade

Para entender este assunto precisamos verificar o percurso histórico deste tema tão relevante, analisando momentos e situações no mundo. Mas o que é sustentabilidade? Segundo Elkington (2012, p. 52) “[...] é o princípio que assegura que nossas ações de hoje não limitarão a gama de opções econômicas, sociais e ambientais disponíveis para as futuras gerações”. O desenvolvimento sustentável é proposto pelo governo como solução para muitos problemas nesse sentido, já que afeta de forma global a todos. De acordo com Elkington (2012), é preciso considerar sustentabilidade em três pilares: prosperidade econômica, qualidade ambiental e justiça social. Se sopesarmos somente sustentabilidade na questão ambiental como lixo e resíduos, por exemplo, não levando em conta os três pilares, o objetivo sustentável não será alcançado, já que os três pilares estão interligados.

Na história, a preocupação com a irresponsabilidade dos setores produtivos com relação à destruição da natureza veio com discussões internacionais enfatizando a busca por soluções que minimizassem o impacto no meio ambiente. O Clube de Roma, criado em 1968, foi o primeiro movimento organizado com 30 especialistas de várias áreas para discutir as questões ambientais, de onde originou o relatório “Os limites do Crescimento”.

Segundo Dias (2002), este documento estabeleceu modelos globais baseados nas técnicas então pioneiras de análise de sistemas, projetados para prever como seria o futuro se não ocorressem ajustes nos modelos de desenvolvimento econômico adotados. Para os setores produtivos, importava crescer para se tornarem mais ricos, não mensurando o custo final deste processo junto ao meio ambiente. “As análises dos modelos indicavam que o crescente consumo geral levaria a humanidade a um limite de crescimento, possivelmente a um colapso” (DIAS, 2002, p. 22).

Num cenário em que armas com alto potencial de destruição e contaminação nucleares, o vislumbre de um futuro cheio de riscos ambientais, aumentou ainda mais as discussões, levando a ONU, a promover, em 1972, a Conferência de Estocolmo, na Suécia. Com a presença de 113 países representantes, teve como objetivo “[...] estabelecer uma visão global e princípios comuns que servissem de inspiração e orientação à humanidade, para a preservação e melhoria do ambiente humano” (DIAS, 2002, p. 23). A conferência criou um documento denominado “Declaração

sobre o Ambiente Humano” e traçaram um Plano de Ação, que levou ao surgimento de políticas de gestão ambiental, até então não estabelecidas.

Em 1987, foi divulgado o relatório da Comissão *Brundtland*, falando sobre como se chegaria a um desenvolvimento sustentável, com pontos centrais: “[...] o papel da economia internacional, o crescimento populacional, a segurança alimentar, a energia, a indústria, o desafio urbano e a necessidade de mudanças institucionais” (DIAS, 2002, p.23). Como usar os recursos naturais de forma sustentável sem comprometer as gerações futuras e ter um crescimento econômico progressivo eram as preocupações e questionamentos presentes neste relatório. Satisfazer as necessidades das gerações presentes, sem comprometer as das gerações futuras, essa ganância por satisfazer desejos, sem levar em conta as necessidades dos sistemas interligados que mantém a biodiversidade do nosso planeta, era o desafio daquele momento, contudo, percebemos o mesmo interesse por responder a todo esse caos sistêmico nos dias de hoje.

A ONU promoveu, em 1992, no Rio de Janeiro, a conferência sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92), com a presença de representantes de 170 países. Foram analisadas as mudanças ocorridas desde a Conferência de Estocolmo. Foram traçadas estratégias regionais e globais, gerando a Agenda 21, com um plano de ação para o desenvolvimento sustentável, criando uma comissão denominada “Comissão para o Desenvolvimento Sustentável” (CDS) para fiscalizá-la.

Em 1996, o primeiro relatório das Nações Unidas, *Global Environmental Outlook*, mencionou que o mundo ainda não possui “[...] o senso de urgência necessário” que é preciso para se afastar do “precipício ambiental” (ELKINGTON, 2012, p. 52). Tal preocupação chegou às escolas da Prefeitura de São Paulo, como parte do Currículo, o qual todos deveriam trabalhar em suas Disciplinas, de forma interdisciplinar, considerando alguns aspectos, como objetivos de desenvolvimento sustentável.

Isso passou a vigorar em 2017, no Currículo da Cidade de São Paulo (SÃO PAULO, 2017) se propõe trabalhar temas como consumo e sustentabilidade. Este documento incorporou os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, pactuados na Agenda 2030 pelos países-membros das Nações Unidas, como temas a serem articulados com os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento dos diferentes componentes curriculares. Entre os 17 objetivos da agenda 2030, existe um que

destacamos: Consumo e produção responsáveis (ONU BR, 2022). Neste objetivo, existem 12 subitens, entre eles:

Objetivo 12. Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis

12.1 Implementar o Plano Decenal de Programas sobre Produção e Consumo Sustentáveis, com todos os países tomando medidas, e os países desenvolvidos assumindo a liderança, tendo em conta o desenvolvimento e as capacidades dos países em desenvolvimento

12.2 Até 2030, alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais

12.3 Até 2030, reduzir pela metade o desperdício de alimentos per capita mundial, nos níveis de varejo e do consumidor, e reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, incluindo as perdas pós-colheita

12.4 Até 2020, alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente

12.5 Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso

12.6 Incentivar as empresas, especialmente as empresas grandes e transnacionais, a adotar práticas sustentáveis e a integrar informações de sustentabilidade em seu ciclo de relatórios

12.7 Promover práticas de compras públicas sustentáveis, de acordo com as políticas e prioridades nacionais

12.8 Até 2030, garantir que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e conscientização para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza

12.a Apoiar países em desenvolvimento a fortalecer suas capacidades científicas e tecnológicas para mudar para padrões mais sustentáveis de produção e consumo

12.b Desenvolver e implementar ferramentas para monitorar os impactos do desenvolvimento sustentável para o turismo sustentável, que gera empregos, promove a cultura e os produtos locais

12.c Racionalizar subsídios ineficientes aos combustíveis fósseis, que encorajam o consumo exagerado, eliminando as distorções de mercado, de acordo com as circunstâncias nacionais, inclusive por meio da reestruturação fiscal e a eliminação gradual desses subsídios prejudiciais, caso existam, para refletir os seus impactos ambientais, tendo plenamente em conta as necessidades específicas e condições dos países em desenvolvimento e minimizando os possíveis impactos adversos sobre o seu desenvolvimento de uma forma que proteja os pobres e as comunidades afetadas (ONU, 2022).

Existe um documento brasileiro para adequação à nossa realidade, a Agenda 21 Brasileira (BRASIL, 2004), conduzida pela Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável, “[...] teve como objetivo redefinir o modelo de

desenvolvimento do país, introduzindo o conceito de sustentabilidade e qualificando-o com as potencialidades e as vulnerabilidades do Brasil no quadro internacional” (BRASIL, 2004, p. 8). O processo tinha a preocupação de que tivesse um caráter amplo, participativo e representativo.

Por amplo, se entende a abordagem de um espectro significativo de temas de interesse estratégico. Por participativo, a consulta e o envolvimento de setores representativos da opinião pública informada e de organizações formais da sociedade civil. E, por espacialmente representativo, a consideração das particularidades do território nacional, permitindo que todas as unidades da federação e regiões expressassem sua visão e expectativa e que os diferentes biomas brasileiros fossem contemplados (BRASIL, 2004, p. 8).

A metodologia de trabalho aprovada pela CPDS selecionou as áreas temáticas e determinou a forma de consulta e construção do documento Agenda 21 Brasileira. A escolha dos temas centrais foi feita de forma a compreender a complexidade do país e suas regiões dentro do conceito da sustentabilidade ampliada. São eles: “[...] gestão dos recursos naturais, agricultura sustentável, cidades sustentáveis, infraestrutura e integração regional, redução das desigualdades sociais e ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável” (BRASIL, 2004, p. 8). Nosso foco neste trabalho serão cidades sustentáveis e redução das desigualdades sociais. Essas áreas foram escolhidas por suas potencialidades, como é o caso da gestão dos recursos naturais, água, por exemplo, que envolve questões internacionais, mas também pelas fragilidades que vieram ocorrendo no processo de desenvolvimento, como se observa relativamente à temática das desigualdades sociais.

Dessa forma, utilizando mais uma vez o tema redução das desigualdades sociais, observa-se que a temática obriga profissionais de saúde, educação, saneamento, direito e cidadania a conversarem para chegar a formulações de políticas que contemplem a qualidade de vida do cidadão e não apenas particularidades da vida do ser humano (BRASIL, 2004, p. 9).

A agenda 21 Brasileira não tem como motivação inicial restrita a abordagem do desenvolvimento sustentável sob uma ótica que privilegiasse o meio ambiente em seus aspectos físicos, mas a junção de elementos de natureza físico-territorial, social, econômica e político institucional. Podemos considerar que os impactos ambientais são consequências de ações humanas em diversos âmbitos, de forma que o conjunto

num todo deve ser considerado para delimitar estratégias que em longo prazo diminuam os impactos negativos sobre o meio ambiente.

Os que opinaram para elaborar a Agenda 21 Brasileira, portanto, foram fundamentais no quesito de ordem social, “[...] como a pobreza, o provimento de infraestrutura e serviços básicos (saneamento, transporte, educação e saúde)” (BRASIL, 2004, p. 10). Isso difere da Agenda 21 Internacional que se preocupa mais com áreas verdes em centros urbanos, redução da poluição sonora, paisagem e mesmo preservação ambiental, pois sobressai na agenda brasileira o fator humano e as carências que comprometem a própria subsistência. Frente às questões citadas, a tomada de decisão responsável contribui para a sobrevivência neste contexto social.

Feita a ressalva da forte ênfase social, em todos os seis documentos são encontrados importantes subsídios a uma análise do processo de gestão ambiental. Essa questão é tratada tanto em seus aspectos instrumentais e gerenciais (zoneamento econômico-ecológico, gestão integrada de bacias hidrográficas, gestão de resíduos sólidos), como tecnológicos (processos produtivos menos degradadores do meio natural, tratamento de lixo) e político-institucionais (recursos humanos, programas e políticas específicas) (BRASIL, 2004, p. 10).

Neste cenário entra a educação, como caminho para transformações,

Ela aparece ora como imperativo de justiça social, ora como condição para a construção de um futuro sustentável, ou mais particularizada em aspectos práticos, como formação para o trabalho e aprendizado tecnológico, e, evidentemente, em sua fisionomia ambiental (BRASIL, 2004, p. 11).

As autoridades brasileiras realizaram encontros regionais para traçar estratégias para alcançar os objetivos de desenvolvimento sustentável, com contribuições que foram classificadas em cinco dimensões da sustentabilidade: “a geoambiental, a social, a econômica, a político-institucional e a da informação e do conhecimento” (BRASIL, 2002a, p. 16). Destas, linhas estratégicas foram selecionadas, tais como:

- Na dimensão social

Medidas de redução das desigualdades e de combate à pobreza - Relaciona as ações para redução das desigualdades sociais, como erradicação do analfabetismo e do trabalho infantil; e as medidas

estruturantes de combate à pobreza, como a distribuição de renda. Nessa linha também estão incluídas as medidas compensatórias tais como: programas como renda mínima, bolsa-escola, crédito popular e redução da jornada de trabalho.

Promoção da educação e cultura para a sustentabilidade - Abrange as ações referentes à melhoria da qualidade da educação, envolvendo aspectos do ensino e da promoção da cultura brasileira.

- Na dimensão econômica

Transformação produtiva e mudança dos padrões de consumo - São as ações propostas visando à progressiva alteração do sistema produtivo e dos padrões qualitativos e quantitativos de consumo da sociedade para a sustentabilidade.

- Na dimensão da informação e do conhecimento,

Informação para a tomada de decisão - Engloba o conjunto de ações destinadas à produção e sistematização de informações (indicadores, parâmetros, índices e banco de dados), destinadas a auxiliar a tomada de decisão. Inclui também a divulgação do conhecimento e da informação para tomada e decisão, assegurando os princípios da transparência, do controle social, e da segurança pública.

Promoção da capacitação e conscientização para a sustentabilidade - Trata de propostas relativas à internalização da questão ambiental nos hábitos e costumes da sociedade por meio da educação ambiental, e da capacitação para a sustentabilidade das instituições e atores sociais (BRASIL, 2002a, p. 17-18).

Acreditamos que um dos lugares mais apropriados para se trabalhar com intencionalidade sobre sustentabilidade e consciência ambiental é a escola. Neste ambiente, são compartilhados e trabalhados conhecimentos sobre este assunto, para que a informação chegue e, assim, os educandos tenham a oportunidade de desenvolver a consciência de seus atos e refletir sobre eles. Pequenas atitudes podem contribuir para o desenvolvimento de práticas sustentáveis, mas, para tal, precisamos dar informação para que estes meninos e meninas o façam de forma responsável.

2.5.1 Síntese do que consta na legislação brasileira sobre Educação Ambiental

A legislação brasileira dá importância ao tema Meio Ambiente quando afirma que para a promoção do desenvolvimento sustentável, as questões sociais e ambientais devem estar articuladas com políticas públicas. A Constituição Federal (BRASIL, 1998) enuncia, entre outras providências:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade

de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público:

V – Controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI – Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente (BRASIL, 1998).

Os princípios e objetivos para a Educação Ambiental são apresentados na Lei nº 9.795/1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, baseando-se na Constituição Federal de 1988. O art. 1.º da Política Nacional de Educação Ambiental conceitua educação ambiental como:

Art.1º. 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 (BRASIL, 1999).

No artigo 2.º da mesma legislação consta que,

Art.2.º. A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (BRASIL, 1999).

Todos têm direito à Educação Ambiental e cabe às instituições educativas promovê-la e à sociedade como um todo, manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais.

Art. 3º. Como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental, incumbindo:

II - às instituições educativas, promover a educação ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem;

VI - à sociedade como um todo, manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais (BRASIL, 1999).

Os objetivos para Educação Ambiental abrangem compreensão, democratização, conscientização, participação, cooperação, entre outros. O art.5.º (BRASIL, 1999) enuncia:

Art. 5.º. São objetivos fundamentais da educação ambiental:

I - o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;

II - a garantia de democratização das informações ambientais;

III - o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;

IV - o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;

V - o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;

VI - o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;

VII - o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade (BRASIL, 1999).

Para desenvolver atitudes, devem ser trabalhadas e desenvolvidas atividades na educação escolar que envolva a educação ambiental. No capítulo II da Política Nacional de Educação Ambiental isso é contemplado assim:

Art. 8.º As atividades vinculadas à Política Nacional de Educação Ambiental devem ser desenvolvidas na educação em geral e na educação escolar, por meio das seguintes linhas de atuação inter-relacionadas:

II - desenvolvimento de estudos, pesquisas e experimentações;

III - produção e divulgação de material educativo;

§ 3.º As ações de estudos, pesquisas e experimentações voltar-se-ão para:

I - o desenvolvimento de instrumentos e metodologias, visando à incorporação da dimensão ambiental, de forma interdisciplinar, nos diferentes níveis e modalidades de ensino;

IV - a busca de alternativas curriculares e metodológicas de capacitação na área ambiental (BRASIL, 1999).

A educação ambiental deve estar presente nos currículos escolares, entendendo que deve ser desenvolvida da seguinte forma:

Art. 9.º Entende-se por educação ambiental na educação escolar a desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas, englobando:

I - Educação básica:

- a) Educação infantil;
- b) Ensino fundamental e
- c) Ensino médio;

II - Educação superior;

III - Educação especial;

IV - Educação profissional;

V - Educação de jovens e adultos (BRASIL, 1999).

O artigo 10 desta mesma lei continua afirmando que “A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal” (BRASIL, 1999).

O Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002, regulamenta a Lei nº 9.795/1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. O artigo 6º discorre sobre programas de educação ambiental que deverão estar integrados da seguinte forma:

Art. 6º Para o cumprimento do estabelecido neste Decreto, deverão ser criados, mantidos e implementados, sem prejuízo de outras ações, programas de educação ambiental integrados:

I - a todos os níveis e modalidades de ensino;

II - às atividades de conservação da biodiversidade, de zoneamento ambiental, de licenciamento e revisão de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras, de gerenciamento de resíduos, de gerenciamento costeiro, de gestão de recursos hídricos, de ordenamento de recursos pesqueiros, de manejo sustentável de recursos ambientais, de ecoturismo e melhoria de qualidade ambiental (BRASIL, 2002b).

A educação é o caminho para a melhoria da qualidade ambiental. Na sala de aula, nos projetos, no dia a dia, é possível trabalhar com assuntos ligados à sustentabilidade, com consumo consciente e sustentável, tomada de decisão responsável, para que cumpramos a legislação e possamos dar conhecimento aos educandos, que são o futuro de nossa sociedade.

2.5.2 Síntese do que consta na legislação sobre Educação Socioemocional

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394 de 1996, em seu artigo 22, contempla as finalidades da educação básica. Ali, é explicitado que “A Educação Básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores” (BRASIL, 1996).

A Base Nacional Comum Curricular (MEC, 2018) definiu competências e reconhece que a “[...] educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para a preservação da natureza” (BRASIL, 2013), mostrando-se também alinhada à Agenda 2030 da ONU.

Na BNCC (MEC, 2018), 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.

Podemos destacar entre estas competências:

- Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
- 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.
- Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
- Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.
- Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e

reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas (MEC, 2018, p. 10-11).

Estas competências vão ao encontro com as habilidades socioemocionais, conforme Tacla *et al.* (2014), autoconhecimento, consciência social, tomada de decisão responsável, habilidade de relacionamento e autogestão.

2.6 As necessidades humanas essenciais

A matriz de necessidades essenciais do ser humano e como satisfazê-las foi descrita pelos psicólogos Max-Neef e Hopenhayen (1989 *apud* O’SULLIVAN, 2004). Apresenta quatro necessidades humanas na categoria existencial (Ser, Ter, Fazer, Interagir) e nove necessidades na categoria axiológica de Subsistência, Proteção, Afeto, Compreensão, Participação, Ócio, Criação, Identidade e Liberdade, como podemos observar no Quadro 3. Axiologia é o estudo dos valores, segundo Pedro (2014), que reforça a origem etimológica. A autora enfatiza:

Atentemos, num primeiro momento, quanto à origem etimológica da palavra Axiologia: do grego, o verbo *ἀξιος*/axios – o qual pode traduzir-se por ‘valor’, e o substantivo *axía*, que também significa Valor, e *λόγος* – logos – que indica estudo ou tratado, a partir do qual se formou a palavra axiologia, ou ciência do valor, tratado dos valores (PEDRO, 2014, p. 490).

Um dos pressupostos do desenvolvimento em escala humana é que as necessidades humanas não devem ser consideradas isoladamente e que a melhor forma de vê-las é como um sistema no qual todas elas estão inter-relacionadas e são interativas. É de importância vital compreender que as necessidades humanas, em seu sistema integral, não são consideradas hierarquicamente organizadas. A satisfação das necessidades opera, ao contrário, como simultaneidades, complementaridades e equilíbrios (O’SULLIVAN, 2004, p. 349).

Quadro 3 – Matriz de necessidades essenciais do ser humano e modo de satisfazê-las

As necessidades segundo as categorias axiológicas	As necessidades segundo as categorias essenciais			
	Ser	Ter	Fazer	Interagir
Subsistência	Saúde física, saúde mental, equilíbrio,	Alimento, abrigo, trabalho	Alimentar-se, procriar,	Meio ambiente vivo, ambiente social

As necessidades segundo as categorias axiológicas	As necessidades segundo as categorias essenciais			
	Ser	Ter	Fazer	Interagir
	senso de humor, adaptabilidade		descansar, trabalhar	
Proteção	Receber cuidados, adaptabilidade, autonomia, equilíbrio, solidariedade	Sistemas de seguro, poupança, previdência social, sistemas de saúde, direitos, família, trabalho	Cooperar, prevenir, planejar, cuidar de alguém, curar, ajudar	Espaço vital, ambiente social, moradia
Afeto	Autoestima, solidariedade, respeito, tolerância, generosidade, receptividade, paixão, determinação, sensualidade, senso de humor	Amizades, família, parcerias, relações com a Natureza	Fazer amor, carícias, expressar emoções, partilhar, cuidar dos outros, cultivar, apreciar	Privacidade, intimidade, lar, espaços de interação
Compreensão	Consciência crítica, receptividade, curiosidade, assombro, disciplina, intuição, racionalidade	Literatura, professores, método, políticas educacionais, políticas de comunicação	Investigar, estudar, experimentar, educar, analisar, mediar	Ambientes de interação formativa, escolas, universidades, academias, grupos, comunidades, família
Participação	Adaptabilidade, receptividade, solidariedade, boa vontade, determinação, dedicação, respeito, paixão, senso de humor,	Direitos, responsabilidades, deveres, privilégios, trabalho	Afiliar-se, cooperar, propor, partilhar, discordar, obedecer, interagir, concordar, expressar opiniões	Ambientes de interação participativa, partidos, associações, igrejas, comunidades, vizinhos, família
Ócio	Curiosidade, receptividade, imaginação, inquietude, senso de humor, tranquilidade, sensualidade	Jogos, espetáculos, clubes, festas, paz de espírito	Devanear, ruminar, sonhar, lembrar dos velhos tempos, dar livre curso às fantasias, lembrar, relaxar,	Privacidade, intimidade, espaços para a proximidade, tempo livre, meio ambiente circundante, paisagens

As necessidades segundo as categorias axiológicas	As necessidades segundo as categorias essenciais			
	Ser	Ter	Fazer	Interagir
			divertir-se, brincar	
Criação	Paixão, determinação, intuição, imaginação, ousadia, racionalidade, autonomia, interatividade, curiosidade	Habilidades, qualificações, método, trabalho	Trabalhar, inventar, construir, desenhar, compor, interpretar	Ambientes de produção e <i>feedback</i> , oficinas de trabalho, grupos culturais públicos, espaços para a expressão, liberdade temporal
Identidade	Sensação de fazer parte de algo maior, consciência, diferenciação, autoestima, assertividade	Símbolos, linguagem, religião, hábitos, costumes, grupos de referência, sexualidade, valores, normas, memória histórica, trabalho	Comprometer-se, integrar-se, enfrentar, tomar decisões, conhecer-se, reconhecer-se, realizar-se, crescer	Ritmos sociais, ambientes do cotidiano, ambientes dos quais a pessoa faz parte, estágios de maturação
Liberdade	Autonomia, autoestima, determinação, paixão, assertividade, abertura mental, ousadia, rebeldia, tolerância	Direitos iguais	Discordar, escolher, ser diferente, correr riscos, desenvolver consciência, comprometer-se, desobedecer	Plasticidade temporal/espacial

Fonte: (MAX-NEEF; HOPENHAYEN, 1989 *apud* O'SULLIVAN, 2004, p. 348-353).

Na matriz (Quadro 3) constam maneiras de como satisfazer essas necessidades interdependentes, que nos ajuda a entender o que é necessidade baseadas em valores e como satisfazer nas categorias existenciais.

Vamos utilizar neste estudo na Categoria Axialógica Subsistência, o Interagir da categoria existencial, que envolve Meio Ambiente vivo, ambiente social, pensando que nossas ações sobre a Natureza e o meio onde vivemos, tem a ver com a nossa existência como seres participativos de uma sociedade, local, bairro, e interagimos com este meio natural, de forma positiva ou negativa, no caso, quando pensamos em sustentabilidade, deveríamos pensar numa interação positiva para o meio ambiente.

Na Categoria Axiológica Afeto, o Ser da categoria existencial envolve solidariedade, respeito, tolerância e o Ter as relações com a natureza. Desta forma, respeitar o outro envolve muito mais do que ações isoladas, pois quando pensamos na natureza, percebemos que é um caminho de duas mãos, pois se cuidamos da natureza, respeitamos a nós e aos outros, que deveriam também cuidar desta natureza, gratuita a todos, mas muitas vezes preferimos ter e não cuidar, devendo na verdade, cuidar desta natureza para ter sempre.

Na Categoria Axiológica Ócio, o Interagir da categoria existencial envolve meio ambiente circundante, paisagens. Em qualquer lugar que estejamos, o meio ambiente circundante sofre a ação humana. Sabemos que muito foi destruído pela banalização do meio ambiente, pensamentos de progresso a qualquer custo, mas existem políticas e leis, como citadas anteriormente, que nos levam às reflexões sobre meio ambiente, principalmente, como nós em nosso bairro, cidade, comunidades, podemos trabalhar para contribuir com a preservação das paisagens.

Na categoria Axiológica Identidade, no Fazer da categoria existencial, o comprometer-se, integrar-se, enfrentar, tomar decisões, são pontos importantes a serem considerados quando olhamos para uma comunidade, que vivencia ambientes comuns a todos, como as ruas, os entornos das casas, dos comércios, escolas, postos de saúde, e direta ou indiretamente, este ser precisa agir com comprometimento quando se faz necessário resolver problemas, integrar-se ao outro para um diálogo com assuntos comuns a ambos, tomar decisões que envolvem a si e aos outros ao seu redor. A identidade é construída por estas trocas. Oportunidades devem ser dadas para isso, mas com a vida corrida que muitos levam, isso fica para último plano. Pensar em si é mais fácil do que no outro, como se sozinhos conseguíssemos resolver tudo, estar em comunidade é Fazer por todos. As mudanças ocorrerão com as práticas coletivas positivas e não individuais.

A melhor forma de ver as necessidades humanas é como um sistema no qual, segundo Novaes (2019, p. 91), todas estejam interrelacionadas e sejam interativas. A autora afirma ainda que “[...] a satisfação das necessidades opera como simultaneidades, complementariedades e equilíbrios”. Podemos exemplificar pensando na família que pode satisfazer várias necessidades, mas a sensação de fazer parte de algo maior, consistência, diferenciação, autoestima, assertividade, linguagem, hábitos, costume grupos de referência, sexualidade, tomar decisões,

conhecer-se, crescer, ambientes dos quais as pessoas fazem parte, vem com a construção da Identidade, que é uma necessidade axiológica, ou seja, valor.

Podemos, segundo O'Sullivan (2004 *apud* NOVAES, 2019, p. 91), usar esta matriz par ampliar nossa noção de qualidade de vida. Isso implica num desenvolvimento global, com atividade local, do pessoal com o social, do planejamento com a autonomia e da sociedade civil com o estado.

Existe diferença entre necessidade e meio de satisfazer a necessidade. Por exemplo, temos a necessidade de nos vestir, mas não precisamos escolher pela peça de roupa mais cara ou uma grande quantidade de peças. Temos a necessidade de nos alimentarmos, mas não precisamos comprar somente carne vermelha, podemos combinar alimentos saudáveis, como verduras e legumes, para não comermos somente carne bovina. Precisamos tomar banho, mas não precisamos tomar um banho demorado, gastando água e energia elétrica excessivamente.

Essa é uma discussão importante para definir a noção de suficiência, quando buscamos o atendimento de nossas necessidades, visando não degradar os bens que a natureza nos fornece, bem como regular o consumo e evitar dívidas que afetam nossa saúde financeira. Precisamos consumir, pois não produzimos tudo que necessitamos, no entanto, vale refletir sobre consumismo que é o consumo de produtos além das nossas necessidades, prejudicial no âmbito pessoal. (NOVAES, 2019, p. 92)

Quando pensamos nos impactos ambientais, percebemos o quanto a satisfação excessiva irrefletida das nossas necessidades prejudica nosso planeta. É importante para os estudantes distinguir consumo e consumismo, bem como necessidade e maneira de satisfazer adequadamente uma necessidade. A capacidade para receber os resíduos produzidos por nosso consumo, por exemplo, já passou do limite aceitável para o nosso planeta, e a consciência ambiental deve ser considerada em discussões que envolvem as necessidades humanas essenciais.

Neste contexto, o dinheiro e o consumo são considerados para satisfazer necessidades como alimento, entretenimento, estudo, moradia, contudo, a qualidade de vida num local sustentável, em que atitudes são repensadas para proteção do nosso planeta, devem ser consideradas. As reflexões sobre o que realmente é necessário para o ser humano dependem da cultura, do meio social, em que vivencia, como família, escola, bairro, entre outros meios sociais. As pessoas dão muita atenção à opinião deste meio social, pois é afetivamente importante para elas. Mas

ter qualidade de vida implica em considerar o que é realmente necessário para que isso se realize.

Mais dois postulados são apresentados em relação à distinção necessidade-meio de satisfação. O primeiro é que as necessidades humanas fundamentais são finitas, poucas e classificáveis. O segundo é que as necessidades humanas fundamentais são as mesmas em todas as culturas e em todos os períodos históricos. Somos uma espécie. As mudanças que de fato acontecem, tanto no decorrer do tempo quanto nas culturas, são formas e meios pelos quais as necessidades são satisfeitas (O'SULLIVAN, 2004, p. 352).

A problemática do consumo sem consciência ambiental está presente quando observamos que a sociedade adquire todos os tipos de bens com uma prática do desperdício da economia de consumo, que segundo O'SULLIVAN (2004, p.354), "[...] parece que nos acostumamos a um modo de vida com valores superficiais, que põe o consumo de produtos no topo da hierarquia de valores". Os valores, segundo o autor, são chamados de valores de permanência, como podemos observar no Quadro 3, em que o autor está falando "[...] de um sendo de continuidade no meio ambiente, onde há objetos que têm um valor humano constante e duradouro em que haja uma continuidade com profunda sensação de estar no mundo e de nele ter um lugar" (O'SULLIVAN, 2004, p. 354).

O resíduo gerado pelo consumo de itens não essenciais é descartado muitas vezes de forma irregular, suprimidos pelo local onde as comunidades estão inseridas ou vão para outros lugares, todo esse lixo, esgoto e todo resto de material não utilizado, vai "[...] para longe do nosso ambiente imediato e, sem que grande parte da população saiba, despachados para outro lugar" (O'SULLIVAN, 2004, p. 355). Contudo, percebemos que comunidades descartam este lixo no seu ambiente imediato, como se desaparecendo de suas residências fosse o suficiente. Os cenários nos entornos destas residências são a clara realidade do senso de pertencimento e responsabilidade com o próprio local que vivem.

Uma explicação para isso é colocada por este autor, quando explica que as mudanças que ocorrem de forma tão acelerada fazem com que as pessoas não tenham uma comunidade estável, perdendo, assim, a conexão com o lugar onde vivem. Ele afirma:

Em consequência da globalização, a falta de raízes, a transitoriedade e a expropriação são o destino de um número crescente de comunidades; pessoas mudam-se em busca de melhores empregos; grandes empresas mudam-se em busca de trabalho mais barato. Os produtos para consumo andam milhares de quilômetros para chegar aos mercados globais; a moda transforma-se a cada estação; e os bairros onde as pessoas cresceram mudam numa única geração. A sensação de fazer parte de uma comunidade estável e a segurança perdem-se na confusão da mudança e da mobilidade acelerados. O resultado é a experiência de perda de conexão com o lugar onde vivemos, com as próprias pessoas e com o mundo natural que nos cerca (NOZICK, 1992). Na situação econômica atual de globalização, nossa sensação de ter um lugar no mundo está fraturada em consequência da desintegração das comunidades no mundo inteiro (O'SULLIVAN, 2004, p. 355).

A matriz de necessidades descrita anteriormente será útil para ajudar os estudantes a refletir em termos de necessidades essenciais do Ser humano. É um bom ponto de partida para distinguir necessidade de desejo e adquirir um senso de suficiência que traga a responsabilidade em escolhas que afetam a própria vida e o ambiente em que vivemos.

2.7 Pegada Ecológica

A Pegada Ecológica é definida por Rees e Wackernagel (1996 *apud* DIAS, 2002, p. 31) como a área correspondente de terra produtiva e ecossistemas aquáticos necessários para produzir os recursos utilizados e para absorver os resíduos produzidos por uma dada população, sob um determinado estilo de vida. Esta ferramenta é um cálculo da quantidade de área de terra e água (por exemplo, floresta, solos agrícolas, rios etc.) que uma população humana requer para produzir os recursos que usa e para assimilar os seus resíduos, utilizando a tecnologia disponível segundo Amend *et al.* (2010 *apud* LAMIM-GUEDES, 2018). Este método consiste em um indicador de sustentabilidade que mede o impacto do homem sobre a Terra, um indicador da pressão exercida sobre o ambiente, e permite calcular a área de terreno produtivo necessária para sustentar o nosso estilo de vida segundo Cervi e Carvalho (2007 *apud* LAMIM-GUEDES, 2018). A pegada ecológica é uma forma de traduzir a percepção de sustentabilidade em ação pública (WACKERNAGEL; REES, 1996 *apud* LAMIM-GUEDES, 2018).

Em outras palavras, a forma como vivemos deixa marcas no meio ambiente. Esta pegada mostra se o nosso estilo de vida está de acordo com a capacidade do planeta. Para tal, a consciência social e a tomada de decisão responsável colaboram para um menor impacto ambiental. Baseando-se neste conceito, as reflexões foram realizadas partindo da realidade dos educandos de uma escola pública municipal em São Paulo.

2.7.1 Aspectos da Pegada Ecológica para nossas vidas

Como a Pegada Ecológica tem tudo a ver com nosso estilo de vida, os aspectos que podem traduzir o tamanho da Pegada de cada um são: alimentação, bens de consumo, energia, moradia e transporte.

- a) **Alimentação** – Podemos escolher entre as opções existentes o que comer, como frutas, verduras, legumes, carne, produtos feitos a partir destes alimentos, entre outros. Para que estes produtos cheguem até nossas mesas, é utilizado de áreas de plantio, cultivo e criação de animais. Essa área de terra utilizada traz impactos para a vida existente naquele lugar, a biodiversidade é afetada e aquele lugar fica degradado. Além disso, existe o transporte destes alimentos, utilização de energia elétrica e água na produção e cultivo destes alimentos, além da emissão de gases causadores do efeito estufa. Quando escolhemos, por exemplo, qual tipo de carne consumir, entre as carnes vermelhas ou brancas, ou simplesmente, não consumir carne, ajudamos a diminuir a emissão de gases causadores do efeito estufa pela fermentação entérica do gado bovino. Quando não desperdiçamos alimentos, estamos tendo consciência ambiental, pois se consumirmos a quantidade que realmente precisamos, compraremos menos comida, diminuindo, assim, os impactos ambientais na produção dos alimentos.
- b) **Bens de consumo** – A Pegada Ecológica pode nos fazer refletir sobre o quanto consumimos e se realmente precisamos de tudo que compramos e adquirimos. Muitas vezes, compramos uma roupa nova sendo que já temos uma peça em boas condições no armário. Compramos um liquidificador novo, pois foi lançado um mais potente ou ainda trocamos de aparelho

celular, pois acreditamos que o nosso está com a memória insuficiente ou uma câmera com menos recursos! As reais necessidades que temos precisam vir ao encontro com as questões ambientais e os bens de consumo quando adquiridos de forma excessiva, em contrapartida, vem o descarte que muitas vezes não é realizado de forma correta.

- c) **Energia** – Em muitos aspectos da nossa vida, a energia é utilizada para facilitar e trazer conforto para as pessoas. Existe consumo de energia para tomar um banho quente, para recarregar um celular, para produção de bens industrializados, enfim, existe real necessidade da utilização de energia elétrica, contudo, ela pode ser repensada com relação ao excesso e desperdício. Ao escolhermos tomar um banho com menos tempo de utilização da energia, ou quando escolhermos comprar uma lâmpada mais econômica, estamos diminuindo nossa Pegada Ecológica. Existem ainda pessoas que escolhem por utilizar energia roubada, os conhecidos “gatos”, acreditando que por não pagarem pela energia, podem utilizar de forma descontrolada.
- d) **Moradia** – As moradias das pessoas ocupam áreas que anteriormente era formada por uma biodiversidade. Segundo Dias (2002), as “[...] alterações no uso do solo são potencializadas quando as áreas são modificadas para abrigar ecossistemas urbanos”. Existe um problema social de ocupações irregulares pela população em geral, entre elas, aquelas que tem baixa renda, pois constroem sem autorização, onde derrubam árvores e invadem parte dos rios, prejudicando toda uma cadeia da biodiversidade. A Pegada Ecológica nestas regiões é de grande impacto, pedindo, portanto, urgência no pensar nas questões de moradias sustentáveis, políticas públicas que atendam as populações mais carentes, o pensar em matéria-prima ecologicamente correta para construção de casas e infraestruturas. Cidades que se sustentam à custa da apropriação dos recursos de áreas muitas vezes superiores à sua área urbana, produzem, segundo Wackernagel e Rees (1996), um “déficit ecológico”, pois seus padrões de consumo e metabolismo das atividades humanas ultrapassam a área que ocupam.
- e) **Transporte** – A utilização do transporte é responsável pela grande poluição existente, já que a queima de combustíveis fósseis ocorre em grande

quantidade aumentando o estrago na camada de ozônio pelo Efeito Estufa. Iniciativas como a construção de ciclovias, a melhoria no transporte público, as caronas compartilhadas para o trabalho, podem reduzir esta Pegada Ecológica, além da utilização de energia elétrica no lugar do combustível fóssil. Uma caminhada até os locais que precisamos ir é uma atitude positiva quando deixamos o carro, além da economia no consumo de combustível. Dias (2002) afirma que “[...] a cidade moderna é um parasita do ambiente rural, pois ‘produz pouco ou nenhum alimento, polui o ar e recicla pouco ou nenhuma água e materiais inorgânicos’” (DIAS, 2002, p. 38).

3 METODOLOGIA

Nesta seção abordaremos as metodologias, bem como a sequência didática em suas etapas.

3.1 Roda de Conversa

Essa metodologia pode ser utilizada em sala de aula com crianças e adolescentes. Contribui para que os educandos possam falar e ser ouvidos, respeitados, podendo desenvolver empatia junto aos colegas, pois ocorre um sentimento de acolhimento e pertencimento.

Hoje, alguns de nossos educandos sofrem por não serem escutados em casa, essa situação de negligência familiar, segundo Gomide (2004), faz com que pais não saibam o que os filhos pensam, sentem ou gostam. A falta de interação, de vínculo afetivo positivo, de demonstração de interesse, gera esta situação, segundo Gomide (2004). Segundo Teixeira, Froes e Zago (2006), existem alguns motivos, como:

- Falta de encontro durante as refeições;
- Pais trabalham até tarde e quase não veem seus filhos;
- Nos finais de semana, filhos preferem a televisão, videogame ou internet do que se sentarem para uma conversa de família;
- e quando estão junto aos pais, os filhos quase não expõem seus problemas porque sentem vergonha, o contato é tão pouco que às vezes é melhor desabafar com um amigo na escola, com quem convive todos os dias e por um determinado tempo, do que conversar com o pai e a mãe que só encontra a noite e assim mesmo pouco;
- muitas vezes os pais também se sentem envergonhados, de tentarem uma aproximação maior com o filho. Eles não o conhecem totalmente, não sabem quais os problemas que podem estar acontecendo em dado momento da vida do filho;
- e o que acontece na maioria das vezes é sempre o mesmo, pais sentem a necessidade de suprir toda a falta de companheirismo com o filho, dando aos mesmos tudo o que querem (TEIXEIRA; FROES; ZAGO, 2006, p. 4-5).

Neste contexto, ao propiciarmos um momento em uma roda de conversa, os educandos têm a oportunidade de participar, falar sem medo, opinar e serem críticos, mantendo o respeito ao próximo. Se faz necessário momentos como este na escola, visto que existe ausência de diálogo fora dela.

A roda de conversa é democrática, pois todos tem o direito de falar e ouvir, considerando as diferenças, tanto de pensamento, como de expressão, permitindo o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como autoconhecimento, habilidade de relacionamento e autogestão.

Segundo Pizzimenti (2013), na pertença democrática ao grupo, todos parecem ser ao mesmo tempo líderes e liderados. Esse empoderamento é importante para que o adolescente desenvolva cidadania dentro da escola, que poderá ser refletida na sociedade, por terem se tornado pessoas mais competentes, em questões sociais e emocionais.

Ressaltamos que a roda de conversa neste trabalho é parte integrante da discussão que favorece a análise exploratória dos dados das situações propostas.

Assim, de maneira transdisciplinar a roda de conversa pode contribuir com o processo de ensino e aprendizagem da Estatística, com a formação socioemocional dos estudantes e ainda ser utilizada como parte da análise dos dados pelo professor pesquisador.

3.2 Caracterização da Pesquisa

A pesquisa recebeu abordagem qualitativa, pois apresentou-se um cenário em que um problema ou questão precisava ser resolvido. Segundo Creswell (2014), este problema precisa ser explorado. A exploração é necessária

[...] devido à necessidade de explorar um grupo ou população, identificar variáveis que não podem ser medidas facilmente ou escutar vozes silenciadas. Todas essas boas razões para se explorar um problema em vez de usar informações predeterminadas da literatura ou resultados de outros estudos de pesquisa. Também conduzimos pesquisa qualitativa porque precisamos de uma compreensão complexa e detalhada da questão. Esse detalhe só pode ser estabelecido falando diretamente com pessoas (CRESWELL, 2014, p. 52).

Logo, optamos por uma pesquisa qualitativa, utilizando a pesquisa-ação, que segundo Gil (2002) é

[...] um tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes

representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (GIL, 2002, p. 55).

A pesquisa-ação geralmente supõe uma forma de ação planejada, de caráter social, educacional, técnico ou outro. A pesquisa-ação tem por finalidade resolver problemas cotidianos e imediatos (ALVAREZ-GAYOU, 2003).

A pesquisa-ação é uma metodologia que está em função da resolução de problemas e tem objetivo de transformação, afirma Alvarez-Gayou (2003).

Segundo este autor, esse problema é social, envolvendo um coletivo. Esse grupo social envolvido participa do contexto de forma ativa, tanto o pesquisador quanto os participantes sociais da pesquisa, cooperando e participando juntos.

A reflexão sobre a ação contribui para a resolução deste problema social. Uma ação sem intencionalidade não contribuirá para que os participantes e pesquisador consigam alcançar o objetivo que é a resolução de um problema social que envolve a todos. Essa metodologia não se aplica ao individual tão pouco ao macrossocial. Aplica-se a investigar um grupo, uma realidade regional, com um coletivo de pequeno porte. É necessário analisar-se a estrutura social do grupo envolvido, para se trabalhar com um problema concreto, real, existente, passivo de resolução. Contudo, a base teórica deve acompanhar a pesquisa-ação, “[...] teorização a partir da observação e descrição de situações concretas e no fato de encarar situações circunscritas a diversos campos de atuação antes de ser elaborado um conhecimento teórico relativo à sociedade” (THIOLLENT, 2011, p. 15).

Uma das características da pesquisa-ação é a compreensão do contexto, a busca por solução do problema, a aprendizagem dos participantes, que não são anticientíficos. Thiollent (2011, p.30) afirma que “[...] reduzir a ciência a um procedimento de processamento de dados quantificados corresponde a um ponto de vista criticado e ultrapassado, até mesmo em alguns setores das ciências da natureza”. Os dados levantados devem vir acompanhados da compreensão e reflexão do pesquisador, para que o processo se desenrole de forma consciente e questionadora, importante para resolução de um problema social. Agir de forma concreta sobre um problema é aumentar o nível de observação e mobilização. O simples fato de observar torna superficial a pesquisa, não desmerecendo a observação, mas inferir enquanto agimos é um caminho produtivo para equacionar um problema e construir caminhos para a sua solução.

A pesquisa-ação constrói o conhecimento por meio da prática (SANDIN, 2010). A pesquisa-ação envolve a transformação e melhoria de uma realidade social, educacional, e é construída a partir destas. Parte dos problemas práticos e relacionados com um ambiente ou entorno, assim como afirma Mckernan (2009). Implica a total colaboração dos participantes para detectar necessidades (eles conhecem melhor do que ninguém a problemática a ser resolvida). No caso, os educandos vivenciam uma realidade cuja consciência ambiental muitas vezes é ignorada, acreditando-se ser por falta de informação e contextos socialmente degradados ora por causa de atitudes dos próprios habitantes ora por políticas públicas que não são colocadas em prática.

Com base nestas considerações, buscamos responder à questão da pesquisa: Quais são as contribuições da educação estatística, realizada por meio de resolução de situações-problema a partir da abordagem de questões sociais como sustentabilidade e pegada ecológica, para aprendizagem de Matemática/Estatística e formação socioemocional de estudantes da educação básica?

Esta pesquisa está de acordo com as normas estabelecidas pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) com o parecer consubstanciado de aprovação sob número 3.581.221.

3.3 Caracterização da escola e dos participantes da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola pública municipal localizada no extremo Sul da cidade de São Paulo, ambiente em que trabalho, por considerar que a realidade dos educandos envolvidos era satisfatória para tentar responder aos questionamentos da investigação. O contexto compreende dados da vida cotidiana dos alunos, envolvendo sustentabilidade e Pegada Ecológica, que tiveram por base as disciplinas Matemática e Ciências, abordando o tema de forma interdisciplinar.

Os 20 educandos envolvidos tinham entre 13 e 15 anos de idade, matriculados no 8º ano do Ensino Fundamental. A maioria dos alunos vive nos entornos da escola, com casas em média com seis cômodos e vivem com quatro pessoas, em média. A maior parte da turma era composta por meninas e mais da metade ia a pé para a escola. A convivência entre eles era boa, se respeitam, pois, a maioria além de morar no mesmo bairro, estuda junto desde os 6 anos de idade. Havia grupos de amigos bem definidos, onde a característica de cada grupo fazia com que se sentissem

pertencentes ao mesmo, como: alunos mais quietos, alunos mais falantes, alunos que eram mais dedicados ao estudo, alunos que não o eram. Mesmo com tais diferenças, existe respeito e a turma era unida.

A escola municipal envolvida na pesquisa tem dois turnos de funcionamento, com 11 salas de aulas em cada, sendo Fundamental 2 pela manhã (6^o ao 9^o anos) e Fundamental 1 (1^o aos 5^o anos) à tarde. Possui ambientes como Sala de Informática, Sala de Leitura, Quadra coberta e descoberta, brinquedoteca, palco, estacionamento, secretaria. Salas de professores, coordenação, direção. Possui um espaço verde no entorno do prédio. Em média, tem 800 alunos e 76 funcionários.

A professora de Ciências tem 56 anos de idade, formada em Ciências Biológicas, com especialização no Ensino de Ciências e Neuropsicopedagogia. Professora aposentada pela Rede Estadual de Educação de São Paulo, tendo experiência em escolas da rede particular e, atualmente, professora de Ciências na Rede Municipal de São Paulo, totalizando 34 anos de experiência na educação. Sempre se interessou por projetos que fossem relevantes aos estudantes e que desenvolvessem o interesse à investigação científica. Em suas aulas, visa desenvolver atividades que envolvam a percepção ambiental e a sustentabilidade, tratando de assuntos como desperdício e uso inadequado de recursos.

3.4 Coleta e análise de dados

A coleta e a análise dos dados deram-se por meio de uma sequência didática (SD), desenvolvida com a turma de 8^o ano do Ensino Fundamental. Os dados foram coletados pelos seguintes instrumentos: questionário inicial adaptado sobre Pegada Ecológica, fotos, diálogos registrados durante as três rodas de conversa realizadas na SD e no diário de bordo da pesquisadora.

Os dados coletados foram analisados com base nos referenciais teóricos: Análise exploratória de dados, educação socioemocional e educação ambiental.

Os diálogos foram analisados com base nos referenciais metodológicos de Bardin (2016) e Gibbs (2009).

Com a codificação aberta e as primeiras palavras elencadas pelos alunos, criamos categorias e subcategorias. As transcrições na íntegra das rodas de conversa foram analisadas a partir da técnica de Análise de Conteúdo de Bardin (2016), seguindo as etapas de pré-análise, de exploração do material (codificação) e o

tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. Elas possibilitam entender a pesquisa em sua totalidade, a fim de propor reinterpretações pormenorizadas a partir da discussão dos dados coletados. As categorias e subcategorias foram pensadas com embasamento nos referenciais da Educação Socioemocional, Ambiental e Estatística, como descritos anteriormente. Os trechos foram retirados das transcrições das Rodas de Conversa realizadas após a aplicação da Sequência Didática.

Na primeira etapa organizou-se a transcrição dos áudios e as ideias a serem analisadas foram sistematizadas. Na segunda etapa, após a leitura do material, foram criados critérios e categorias para a análise. E na última etapa ocorreu a interpretação dos dados obtidos, acompanhada de discussões.

Por meio de gravação e transcrição de áudios das gravações das rodas de conversa, criamos categorias de análise onde verificamos a ocorrência de palavras ou frases que demonstrassem indícios de que os educandos desenvolveram habilidades sociais e emocionais, conforme a sequência didática trabalhada de forma interdisciplinar. Analisamos também a produção escrita dos alunos.

Para analisar os dados é necessária sua organização. Segundo Gibbs (2009), é preciso transcrever de forma organizada e na íntegra as gravações de áudios. Para tal, faz-se imperioso criar uma codificação, que é um processo analítico fundamental para muitos tipos de pesquisas qualitativas. Ela consiste em “[...] identificar uma ou mais passagens do texto que exemplifiquem alguma ideia temática e ligá-las a um código que é uma referência taquigráfica à uma ideia temática” (GIBBS, 2009, p. 77).

Os códigos precisam ser os mais analíticos e teóricos possíveis. O pesquisador tem a tendência de criar uma codificação descrevendo o que está acontecendo, mas na verdade é preciso ter o rigor de usar códigos para explicar os dados embasando em referenciais teóricos.

Realizamos a Roda de Conversa com 3 grupos em cada momento para verificarmos indícios de construção de habilidades socioemocionais e de consciência ambiental, bem como aprendizagem dos conceitos da educação estatística. Nossas observações tiveram base nas ideias implícitas da atividade Pegada Ecológica, com os seguintes grandes temas: Economia, Coleta Seletiva, Meio Ambiente. Os educandos responderam questionamentos para mostrar suas opiniões, atitudes e ideias construídas em grupo. Das respostas, criamos categorias e subcategorias, para

verificar as principais contribuições que a atividade trouxe para os 20 educandos envolvidos.

Durante as Rodas de Conversas, os educandos explicitaram suas opiniões sobre os assuntos abordados em aula, colocando pontos de vista individuais e coletivos, muitas vezes se colocando no lugar do outro, atendendo a hipótese inicial de que o trabalho traria contribuições socioemocionais conforme Tacla *et al.* (2014). Suas vivências e o que observavam em suas vidas, como no bairro, entornos da escola, atividades na escola, com seus familiares, mostraram como estes educandos cresceram com reflexões feitas após a construção do trabalho, finalizado com a roda de conversa.

A Roda de Conversa é uma metodologia que permite aos alunos falarem, serem ouvidos e ouvirem, oportunizando momentos para desenvolver empatia junto aos colegas, além de os educandos se sentirem acolhidos pelo grupo.

Das transcrições realizadas na íntegra, organizamos uma tabela utilizando, segundo Gibbs (2009), a codificação aberta, em que examinamos o texto realizando comparações e perguntas. “Ao ler o texto, frase por frase, você deve se perguntar constantemente: quem, quando, onde, como, quanto, por que” (GIBBS, 2009, p. 72). Segundo o autor, a leitura sobre os trechos é realizada “[...] de maneira reflexiva para identificar categorias relevantes” (GIBBS, 2009, p. 72). Dessa forma,

Novos códigos são criados à medida que o texto é lido e recebem um nome teórico ou analítico (e não meramente descritivo). O texto relevante é codificado junto no mesmo código. O analista deve tentar desenvolver dimensões para as categorias (códigos).

Codificação: Ação de identificar uma passagem de texto em um documento, ou uma imagem ou parte de uma imagem, que exemplifique alguma ideia ou conceito, para depois conectá-la a um código com um nome que a represente. Isso demonstra que ela compartilha as características indicadas pelo código e/ou sua definição, com outras passagens ou outros textos codificados da mesma forma. Todas as passagens e imagens associadas a um código podem ser examinadas juntas, identificando-se padrões (GIBBS, 2009, p. 184).

Em consonância com Bardin (2016), a análise de conteúdo enquanto método torna-se um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. Alguns exemplos elucidados na obra são simples e sem pretensões, visam iniciar um investigador iniciante na tarefa seguinte: o jogo entre as hipóteses, as técnicas e a

interpretação. “Isto porque a análise de conteúdo se faz pela prática” (BARDIN, 2016, p. 51).

Nesse sentido, é necessário seguir determinados procedimentos, de modo que todo o material coletado seja aproveitado em sua totalidade, fornecendo o maior, o melhor e os mais claros resultados possíveis para a pesquisa em questão. A Análise de Conteúdo parte da organização do material coletado e depois passa por diferentes fases de análise, ou seja, por três momentos distintos conforme discute Bardin: (1) A pré-análise; (2) A exploração do material; (3) O tratamento dos resultados: a inferência e a interpretação.

Ainda segundo a autora, “[...] a pré-análise, primeira fase da análise de conteúdo, tem por objetivo não só organizar o material coletado, como também tornar operacionais e sistematizar ideias iniciais”. Essa fase geralmente possui três passos a serem executados. A autora fala da “[...] escolha dos documentos a serem submetidos à análise, a formulação de hipóteses e dos objetivos e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final” (BARDIN, 2016, p. 125-131).

A exploração do material, segunda fase da análise de conteúdo, tem por objetivo colocar em prática os procedimentos de análise, seja por meio do computador ou mecanicamente os dados deverão ser codificados, decompostos e enumerados em função de regras previamente formuladas. Essa fase é longa e fastidiosa (BARDIN, 2016, p. 131).

O tratamento dos dados, terceira e última fase da análise de conteúdo, tem por objetivo analisar os dados brutos e deles retirar de forma crítica os resultados significativos. Segundo Bardin:

Para um maior rigor, esses resultados são submetidos a provas estatísticas, assim como a testes de validação. O analista, tendo à sua disposição os resultados fiéis, pode então propor inferências e adiantar interpretações a propósitos previstos - ou que digam respeito a outras descobertas inesperadas. (BARDIN, 2016, p. 125)

A análise de conteúdo de Bardin trabalha com a categorização das mensagens. Segundo a autora apesar da categorização não ser um procedimento obrigatório, a maioria dos procedimentos de análise de conteúdo organiza-se ao redor desse processo. A categorização é “[...] uma operação de classificação de elementos constituídos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento

segundo o gênero (analogia), com critérios previamente definidos” (BARDIN, 2016, p. 147).

Nesse sentido, no presente trabalho realizamos a categorização das respostas dadas pelos aprendizes nas Rodas de Conversas após a realização da sequência didática.

3.4.1 Sequência didática

A sequência didática baseou-se no Roteiro sugerido por Novaes (2009) (ANEXO A) e tem como tema: **Pegada Ecológica: contribuição da Estatística para formação de consciência ambiental**. As etapas da SD estão descritas no Quadro 4.

Quadro 4 – Etapas da SD

Etapas	Número de aulas	Descrição da Atividade
I – Questionário inicial	02	Questionário para levantamento dos dados iniciais para o desenvolvimento de conceitos básicos de estatística e de conceitos de Sustentabilidade e Pegada Ecológica.
II – Discussão do Questionário a) Tabulação dos Dados e realização de cálculos e elaboração de relatórios. b) 1ª Roda de Conversa	11	a) Os alunos em grupo organizaram os dados coletados no questionário inicial. b) Os alunos apresentaram os dados tabulados e em seguida possíveis erros foram discutidos e em conjunto com a professora realizaram a análise exploratória dos dados tabulados, observado a Pegada Ecológica dos educandos daquela turma.
III – A Pegada Ecológica a) 2ª Roda de Conversa com participação da professora Ciências.	02	a) Em aula conjunta, as professoras de Matemática e de Ciências e alunos da turma discutiram conceitos de Sustentabilidade e Pegada Ecológica com base em algumas questões do questionário inicial.
IV – Discussão dos Resultados a) Orientação dos alunos. b) 3ª Roda de Conversa: discussão sobre a pegada ecológica pessoal do aluno e de seus familiares	03	a) A professora orientou os alunos sobre postura de um pesquisador com contribuição socioemocional. b) Em discussão com a turma, em grupos de 6 alunos, verificou-se se houve indício de aprendizagem na questão ambiental, tomada de decisão responsável, consciência social ou outras aprendizagens na Educação Estatística.
V – Feira de Ciências a) Fotos do entorno da Escola	02	a) Os alunos registraram imagens do entorno da escola, como descarte inadequado de resíduos, áreas alagadas etc.

Etapa	Número de aulas	Descrição da Atividade
Exposição por meio de cartazes sobre a Pegada Ecológica		b) Os alunos apresentaram cartazes sobre Pegada Ecológica para os familiares e alunos de outras turmas da escola que compareceram à Feira de Ciências. A partir da exposição de imagens, discutiu-se temáticas ambientais relacionadas ao entorno da escola com a comunidade.
VI - Aplicação do questionário sobre Sustentabilidade aos familiares após visita à feira de ciências e observação do trabalho realizado pelos educandos.		Um questionário foi enviado às famílias para saber a opinião e a impressão delas sobre a temática trabalhada.

Fonte: Elaborado pela autora.

As etapas I e II tiveram por objetivo trabalhar com a vivência do aluno, contextualizando a Sustentabilidade de acordo com suas práticas, para que aprendessem os conceitos de forma interdisciplinar, com as disciplinas de Matemática e Ciências, contemplando os princípios da educação ambiental e socioemocional, previstos no currículo da Educação Básica (BNCC) (MEC, 2018), refletindo sobre a Pegada Ecológica e como minimizar os impactos no Meio Ambiente por meio de atitudes apropriadas, para si, para os demais e para o futuro do nosso planeta e preparar o aluno para a cidadania e para a vida, desenvolvendo consciência social no âmbito da Sustentabilidade e consumo consciente.

Estas etapas foram desenvolvidas a partir de um questionário adaptado sobre Pegada Ecológica, onde cada educando respondeu de acordo com seu estilo de vida, perguntas referentes a consumo, água, energia, alimentação, descarte e transporte. Essas informações foram utilizadas para trabalhar conceitos em estatística e sustentabilidade. O trabalho proposto em nossa pesquisa foi em grupos e, inicialmente, os alunos tiveram que trabalhar de maneira autônoma. O desenvolvimento da atividade em grupo oportunizou momento para desenvolver a inteligência e ampliar as possibilidades para expandir habilidades de relacionamento, empatia, respeito, colaboração, o ato de escutar, refletir, agir pensando no contexto social em que está inserido. O professor deverá mediar conflitos e instigar os alunos com os questionamentos necessários para que se possa alcançar além dos objetivos



educacionais, os de âmbito interpessoal e intrapessoal e apenas intervir quando os alunos não forem capazes de avançar sem essa intervenção.

Após responderem, os educandos, por temáticas, foram divididos em grupos de pessoas que não tinham o costume de trabalhar juntas e, ali, fizeram a tabulação de dados, cálculos estatísticos, gráficos e relatórios. Os conteúdos propostos no plano de ensino para os alunos envolvidos nesta atividade são: população e amostra, variáveis qualitativas e quantitativas, frequência absoluta e relativa, porcentagem, tipos de gráfico, média, moda, mediana. Está prevista, no Currículo da Cidade (SÃO PAULO, 2017), a construção dos significados de frequência absoluta e relativa de uma amostra e o Planejamento, execução e Relatório de Pesquisa por meio de gráficos, tabelas e medidas resumo. As variáveis estatísticas priorizadas foram: caracterização da turma, hábitos alimentares, utilização de água e luz, descarte de lixo, meios de locomoção, consumo de roupas e sapatos, celular. Foi proposto aos alunos que após a coleta de dados, a tabulação, os cálculos, a elaboração do relatório de discussão, eles apresentassem as conclusões, por várias perspectivas diferentes, várias representações gráficas, averiguando se puderam extrair o máximo de informações para ajudar na solução da problemática inicial. A roda de conversa favoreceu a Análise Exploratória de Dados, como pudemos concluir durante a realização e desenvolvimento da atividade. Utilizamos a Análise Exploratória de Dados (BATANERO, 2011), que não consta no Plano de Ensino, mas foi fundamental para compreensão dos conceitos estatísticos trabalhados para potencializar a discussão na roda de conversa. De maneira interdisciplinar, em Ciências Naturais, o Currículo da Cidade sugere investigar os fatores que têm causado o aumento de temperatura, analisar e interpretar dados sobre catástrofes naturais, como enchentes, que podem ser intensificadas por ações humanas, no caso da nossa pesquisa, o descarte irregular, a produção excessiva de lixo, que traz danos ao meio ambiente, em especial, observado nos arredores da escola onde a pesquisa foi realizada. Aulas previstas: 20 aulas (4 semanas). O Quadro 5 apresenta o Questionário Inicial adaptado sobre Pegada Ecológica.

Quadro 5 – Questionário (onde e como utilizamos a estatística)

QUESTIONÁRIO INICIAL		
1	Qual sua idade?	<input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 13 <input type="checkbox"/> 14
2	Qual seu gênero?	<input type="checkbox"/> Feminino <input type="checkbox"/> Masculino
3	Quantas pessoas moram na sua casa incluindo você?	<input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 ou mais _____(especifique)
4	Quantos cômodos tem sua residência?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 ou mais _____(especifique)
5	Em sua residência, existe a preocupação de se comprar lâmpadas econômicas?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
6	Em sua residência, você se preocupa ao deixar luz acesa sem necessidades?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
7	Em sua residência, é feito o reuso da água (da máquina de lavar, por exemplo)?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
8	Quanto tempo você gasta no banho diário?	<input type="checkbox"/> de 5 a 10 minutos <input type="checkbox"/> de 15 a 20 minutos <input type="checkbox"/> de 25 minutos ou mais.
9	Sobre seus hábitos alimentares, com que frequência você come frutas, verduras e legumes?	<input type="checkbox"/> nunca <input type="checkbox"/> poucas vezes <input type="checkbox"/> quantidade normal (o que é quantidade normal?) <input type="checkbox"/> muitas vezes
10	Sobre, ainda, seus hábitos alimentares, com que frequência você come carne vermelha?	<input type="checkbox"/> nunca <input type="checkbox"/> com pouca frequência (3 porções por semana) <input type="checkbox"/> ocasionalmente (uma porção por dia) <input type="checkbox"/> frequentemente (uma porção no almoço ou outra no lanche ou jantar) <input type="checkbox"/> sempre (duas ou mais porções por dia no almoço, no lanche da tarde ou no jantar)
11	Em que local você e/ou sua família costumam comprar ou adquirir frutas, legumes e verduras?	<input type="checkbox"/> Feiras <input type="checkbox"/> sacolão (hortifrut.) <input type="checkbox"/> supermercados/hipermercados <input type="checkbox"/> bancas espalhadas pelo bairro (nas calçadas, em frente a pequenos comércios perto de sua casa ou por onde vocês andam)

QUESTIONÁRIO INICIAL		
		<input type="checkbox"/> em horta e/ou árvores frutíferas em casa <input type="checkbox"/> outros _____ (especifique)
12	Sobre como você vem para escola, que meios de locomoção você utiliza?	<input type="checkbox"/> a pé <input type="checkbox"/> carro <input type="checkbox"/> ônibus <input type="checkbox"/> trens /ou metrô <input type="checkbox"/> perua escolar
13	Você utiliza ou já utilizou aparelho celular?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
14	Se utiliza aparelho celular, quantos minutos ou horas você utiliza celular por dia?	<input type="checkbox"/> 30 min a 1 hora <input type="checkbox"/> 2 h a 3 h <input type="checkbox"/> 4h a 5 h <input type="checkbox"/> 6 horas ou mais _____ (especifique) <input type="checkbox"/> não utilizo
15	Ao trocar de aparelho celular, você usa qual dos critérios?	<input type="checkbox"/> se quebrar ou parar de funcionar, eu troco. <input type="checkbox"/> Se lançarem um modelo com mais recursos, eu troco. <input type="checkbox"/> Se eu perder ou for Furtado.
16	Como você descarta o aparelho antigo (se for o caso)?	<input type="checkbox"/> Deixo em casa guardado. <input type="checkbox"/> Jogo na lixeira comum (cozinha, banheiro, etc.) <input type="checkbox"/> Procuro uma lixeira de coleta seletiva.
17	Qual a importância você dá a coleta seletiva?	<input type="checkbox"/> nenhuma, descarto o lixo sem separar <input type="checkbox"/> pouca, descarto o lixo quando encontro uma lixeira seletiva. <input type="checkbox"/> muita, sempre separo o lixo onde quer que eu esteja (casa, escola, rua, etc.)
18	Você compra roupas e sapatos com que frequência?	<input type="checkbox"/> Uma vez por ano <input type="checkbox"/> Duas vezes por ano <input type="checkbox"/> Três vezes por ano <input type="checkbox"/> Uma vez por mês <input type="checkbox"/> Mais de uma vez por mês ou sempre que sinto vontade.

Fonte: Adaptado de (SUA PEGADA ECOLÓGICA, 2022).

A etapa III trouxe a teoria sobre questões ambientais, com aplicação da Pegada Ecológica, por meio de conceitos, exemplos e discussões em roda de conversa sobre a Pegada Ecológica da sala. O tema Sustentabilidade faz parte do Currículo da Cidade de São Paulo (2017) voltado para as escolas deste município. Consta neste documento que o referido tema deve estar presente de forma interdisciplinar. Encontrar as relações entre a Matemática e os contextos sociais vivenciados pelos estudantes fora do âmbito escolar, utilizando de situações que estejam presentes na

sua vida, pode promover um significado para os conceitos matemáticos e simultaneamente contribuir para a construção da consciência social dos alunos. Vale ressaltar que entre os objetivos para o desenvolvimento sustentável (ODS) da Agenda 2030 decididos pelos países integrantes da ONU devem estar inseridos nas práticas educativas. Para o 8º ano, os de número 11º - Cidades e Comunidades Sustentáveis e 12º - Consumo e Produção Responsáveis são dois objetivos a serem contemplados com as práticas educativas. A Figura 7 apresenta os Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável.

Figura 7 – Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável – ODS



Fonte: (SÃO PAULO, 2021).

As etapas IV e V trouxeram o fechamento da pesquisa, pois em Roda de Conversa, verificou-se indícios de aprendizagem socioemocional, além das contribuições que a análise exploratória de dados trouxe ao se opinar e discutir baseando-se em dados e educação ambiental. Os alunos foram dispostos em grupos de 6 a 8 integrantes. A professora pediu aos alunos para elencar 5 palavras que viessem à mente quando ouvissem o termo “Sustentabilidade”. Depois os alunos socializaram no grupo formado por todos os alunos participantes, porque escolheram as palavras e, na sequência, foram levantadas questões para discussão e dar prosseguimento à Roda de Conversa com o intuito de minimizar possíveis dúvidas, potencializar a formação que receberam e permitir à pesquisadora verificar indícios de formação de consciência ambiental e competências sociais e emocionais.

Foi realizada uma Feira de Ciências com a apresentação às famílias e a comunidade dos resultados da pesquisa feito com os alunos sobre o estilo de vida e dicas sobre sustentabilidade, com o objetivo de expor temáticas ambientais e mostrar como todos podem juntos proteger o meio ambiente com pequenas mudanças no estilo de vida. A princípio, foi pensado em algo que trouxesse dicas de como agir de forma sustentável, como descarte de lixo e alimentação. Com o desenvolvimento da Sequência Didática, eu e a professora de Ciências percebemos que seria relevante mostrar os entornos da escola para que a comunidade refletisse também sobre os modos de vida que estavam levando.

Para finalizar o trabalho, enviamos um questionário para as famílias dos educandos, pois entendemos que o conhecimento que este educando construiu é levado para a vida dele, de forma que a família participa e compartilha das transformações que esse conhecimento traz nas atitudes, formas de tomar decisões e discussões críticas acima de situações que acontecem no dia a dia deles. Foram entregues 31 questionários, destes foram devolvidos 24. A Figura 8 apresenta as questões que podem ser adaptadas para cada realidade.

Figura 8 – Questionário aplicado aos pais

1)	Você costuma fazer o reuso de água em sua casa e economizar energia elétrica?
	() Sim () Não
2)	Você separa o lixo para Reciclagem?
	() Sim () Não
3)	Em seu bairro, você já viu lixo jogado na rua ou em lugares indevidos?
	() Sim () Não
4)	O que você já viu jogado? _____
5)	Você acredita que ser consumista, comprar coisas que não precisamos, prejudica o meio ambiente?
	() Sim () Não
6)	É Importante falar de sustentabilidade na escola?
	() Sim () Não
7)	Em algumas palavras, comente um hábito que você tem que acredita proteger a natureza e o meio ambiente de forma sustentável. _____ _____ _____

Fonte: Elaborado pela autora.

Segundo o Roteiro sugerido por Novaes (2019), as contribuições esperadas com a atividade são:

- Poder constatar se o educando construiu os conceitos estatísticos e de ciências trabalhados na elaboração das atividades propostas.
- O aluno poderá mostrar se é capaz de tomar decisão responsável após a participação na pesquisa, quanto às suas atitudes junto ao meio ambiente e o discurso manifestado durante a roda de conversa.

- O educando poderá mostrar consciência social, por meio do discurso e atitudes, ao lidar com a questão do impacto que suas atitudes deixam para a geração presente e futura.
- O trabalho em grupo permite aos educandos exercitar várias competências socioemocionais: mostrar habilidade de relacionamento nas discussões e trabalhos realizados em conjunto, mostrar empatia no relacionamento entre os grupos contribuindo com os que têm mais dificuldade, observar e respeitar os diferentes tipos de inteligências entre os colegas e saber se beneficiar deste fato para um trabalho mais bem elaborado. Aprender a ouvir e a esperar sua vez de falar.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção apresentamos a análise dos dados coletados nesta pesquisa com base nos diálogos registrados durante as três rodas de conversa realizadas na SD e no diário de bordo da pesquisadora para responder a seguinte pergunta de pesquisa: “Quais são as contribuições da educação estatística, realizada por meio de resolução de situações-problema a partir da abordagem de questões sociais como sustentabilidade e pegada ecológica, para aprendizagem de matemática/estatística e formação socioemocional de estudantes da educação básica?”.

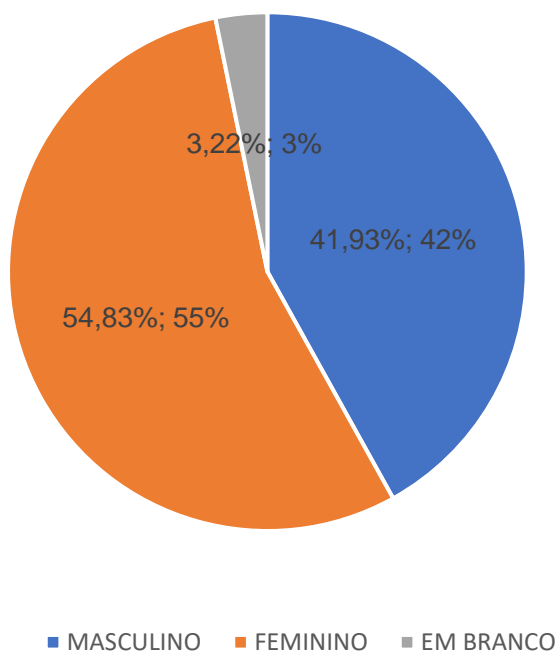
4.1 Análise das etapas da sequência didática

O questionário adaptado sobre Pegada Ecológica traz subsídios para desenvolvermos conceitos em Estatística: caracterização da turma, hábitos alimentares, utilização de água e luz, descarte de lixo, meios de locomoção, consumo de roupas e sapatos, celular. Ao organizarmos as informações, as variáveis devem ser separadas (quais variáveis estão envolvidas na pesquisa) e, daí, os cálculos de frequências absolutas e relativas podem ser realizados a fim dar condições para o trabalho dos conceitos sobre os dados.

Os conceitos sobre variável qualitativa e quantitativa podem ser aplicados, por exemplo, na questão: “qual o seu gênero?”. Neste caso, a variável é qualitativa nominal, conforme conceituamos na seção 2.2 Educação Estatística. No Gráfico 4 apresentamos a representação gráfica elaborada pelos educandos.

Gráfico 4 – Gênero

Gênero – Alunos 8º ano

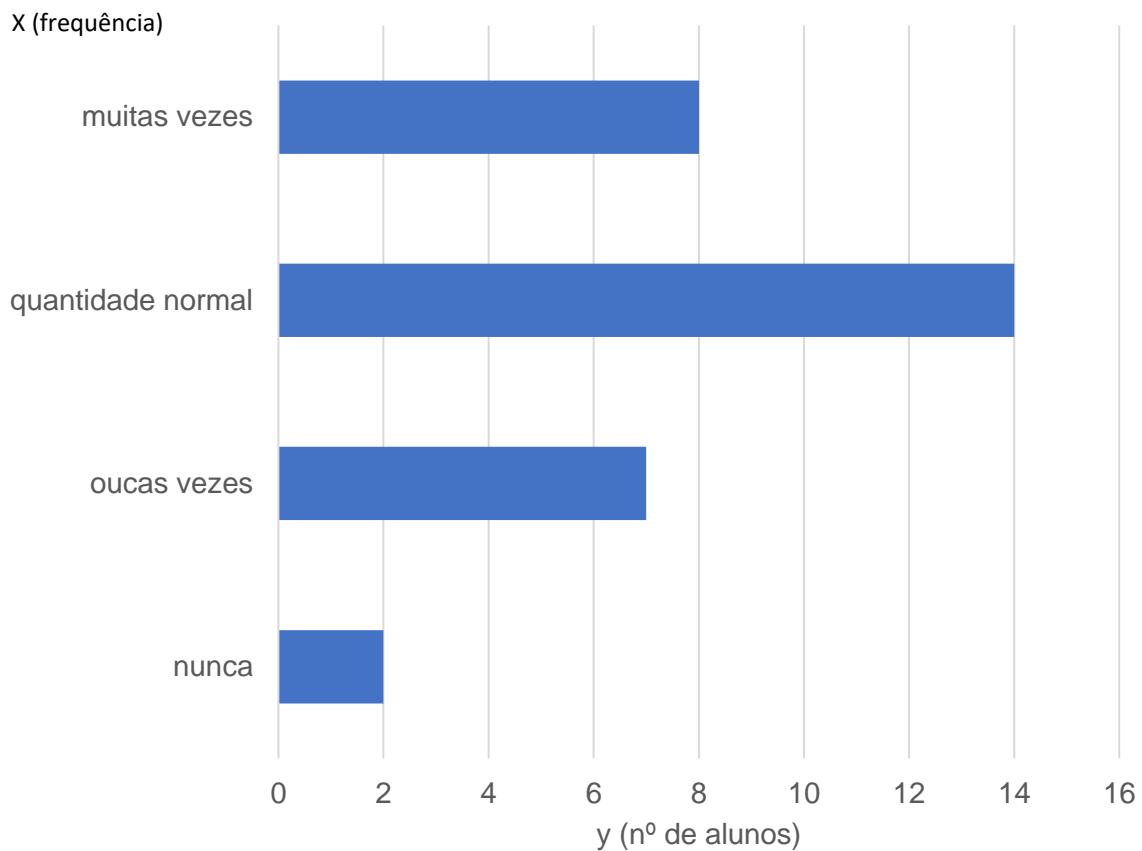


Fonte: Acervo da autora.

O Gráfico 4, “Gênero”, apresentado em Gráfico de Setores, representa em percentual que esta turma do 8º ano tem como característica a presença de mais pessoas do sexo feminino do que masculino. É possível, ainda, apresentar as informações em percentual com arredondamento ou não, explicitando aos educandos essas possibilidades. Além disso, numa pesquisa, pode acontecer de alguém não responder à pergunta, como podemos observar na opção “em branco”. Contudo, a totalidade de entrevistados deve constar na representação gráfica.

A variável qualitativa ordinal pode ser contextualizada na questão: “Sobre seus hábitos alimentares, com que frequência você come frutas, verduras e legumes?”. No Gráfico 5 está apresentado um gráfico do tipo Barras, elaborado pelos educandos, para exemplificar a questão anterior.

Gráfico 5 – Hábitos Alimentares

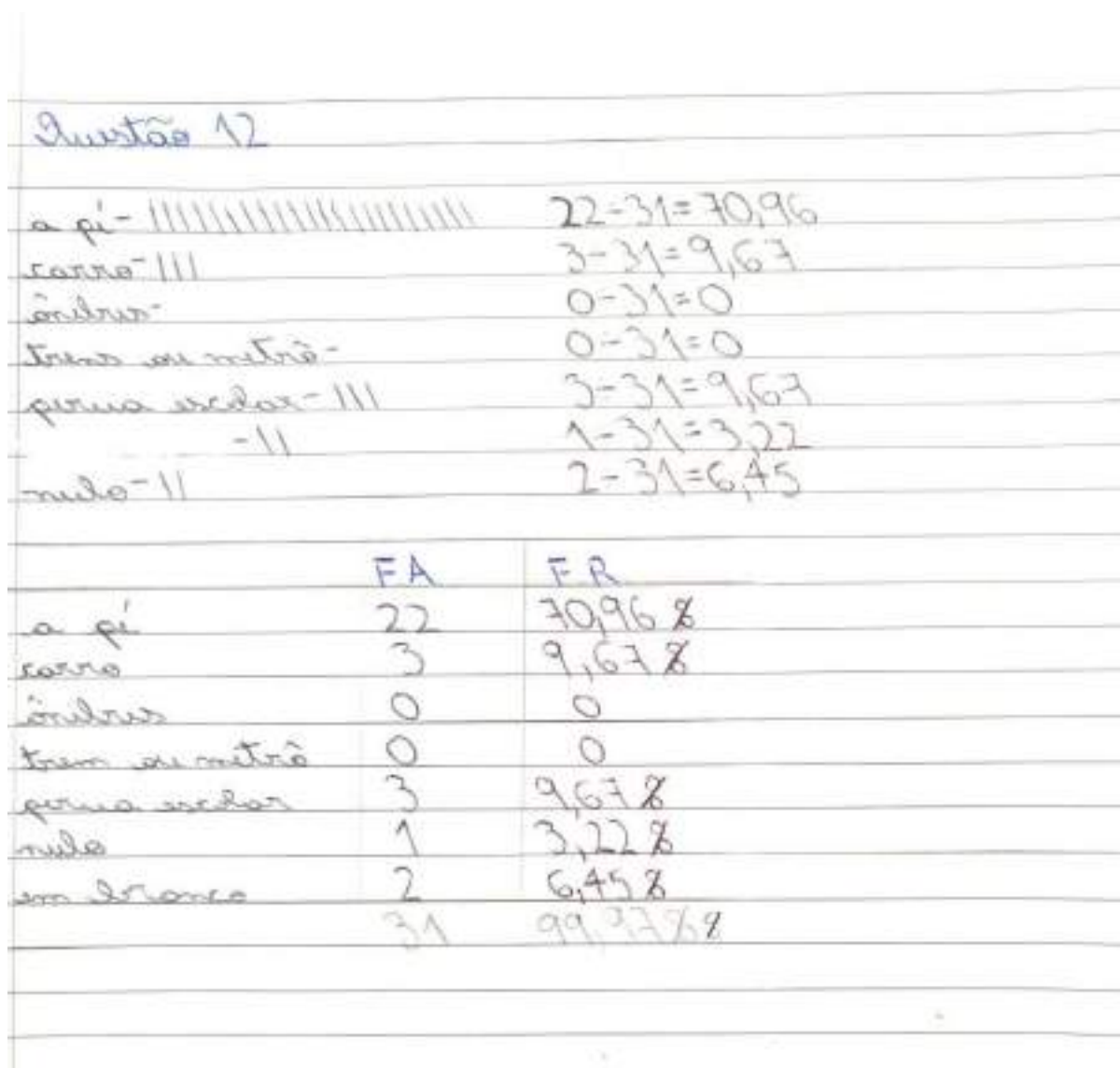


Fonte: Acervo da autora.

O Gráfico 5, “Hábitos Alimentares”, em gráfico de barras, mostra que a maioria dos educandos desta sala consome frutas, verduras e legumes em quantidade normal, apresentando um equilíbrio na alimentação deste público. Sugerimos uma discussão sobre a importância de se comer esses alimentos, abordando a questão de nutrientes necessários ao organismo. Neste contexto, também, sugerimos abordar a questão do desperdício de alimentos e do aproveitamento, pois os impactos ambientais podem ser reduzidos. Segundo Basile (2018), grande parte se dá durante o manuseio e logística da produção: o desperdício pode ser de até de 10% na colheita; no transporte e armazenamento, 50%; no comércio e no varejo, 30%; e nos domicílios, 10%.

As perguntas também contribuem para os cálculos de Frequência Relativa, facilitando a interpretação e ampliando a ideia de proporcionalidade. Os educandos criaram tabelas para organizar os dados. A Figura 9 mostra a elaboração de uma delas com a Frequência Absoluta (FA) e a Frequência Relativa (FR), na questão: “Sobre como você vem pra escola, que meios de locomoção você utiliza?”:

Figura 9 – Transporte



Fonte: Acervo da autora.

Na Figura 9, “Transporte”, a tabela elaborada pelos educandos contém as seguintes informações: a maioria deles anda a pé, sendo 22 dos 31 educandos que responderam à pergunta. O motivo é que a maioria deles vive nos entornos da escola onde estudam. Neste contexto, sugerimos elencar as possibilidades de se utilizar meios de transporte que tragam menos impactos para o meio ambiente para que a reflexão e a tomada de decisão responsável aconteçam, por exemplo, transportes coletivos ao invés de carro de passeio com uma pessoa; bicicletas ao invés de carro; ir a pé aos destinos ao invés de utilização de meios de transporte que poluam.

4.3 As categorias de Análise

A partir da leitura e da análise dos diálogos emergiram as categorias e as subcategorias de análise com base nos conceitos de sustentabilidade e pegada ecológica. No Quadro 6 são apresentadas as categorias e subcategorias propostas na análise.

Quadro 6 – Categorias e subcategorias

Categoria	Subcategoria
I. Competência socioemocional	1. Consciência social
	2. Habilidade de Relacionamento
	3. Tomada de decisão responsável
II. Economia	4. Água
	5. Energia Elétrica
	6. Material
III. Educação Estatística	7. Compreensão
	8. Interpretação
	9. Tomada de Decisão Responsável
IV. Meio ambiente	10. Poluição
	11. Preservação
	12. Coleta Seletiva

Fonte: Elaborado pela autora.

A categoria I (Competência socioemocional) abrange as seguintes subcategorias: 1 (Consciência Social); 2 (Habilidade de Relacionamento); 3 (Tomada de Decisão Responsável), descritas a seguir:

Subcategoria 1 (Consciência Social): Trabalha o desenvolvimento da empatia, quando a pessoa tem a preocupação com as outras pessoas, consegue perceber a emoção do outro e aceita sentimentos diferentes dos seus, respeitado o próximo e o ambiente onde vive (TACLA *et al.*, 2014, p. 49-50).

Subcategoria 2 (Habilidade de Relacionamento): Baseada na formação de parcerias positivas, pautadas pelo compromisso, pela cooperação, pela comunicação efetiva, e pela flexibilidade na

negociação de acordos, possibilitando que a pessoa lide satisfatoriamente com os conflitos que podem surgir; saber solicitar e prover ajuda (TACLA *et al.*, 2014, p. 49-50).

Subcategoria 3 (Tomada de Decisão Responsável): Consegue identificar os verdadeiros problemas, analisar e refletir sobre a situação; ter habilidade de resolução de problemas por meio de atitudes baseadas em preceitos éticos e com fins construtivos (TACLA *et al.*, 2014, p. 49-50).

A categoria II (Economia) abrange as seguintes subcategorias: 4 (Água); 5 (Energia Elétrica); 6 (Material), descritas a seguir:

Subcategoria 4 (Água): Utilização, reuso e consumo, segundo a agenda 2030, objetivo 12.2, até 2030, alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais. Objetivo 12.4, até 2020, alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, **água** e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente (ONU, 2017, p. 34, grifos nossos).

Subcategoria 5 (Energia Elétrica): Utilização e consumo conscientes, legalizando situações de utilização por meio de 'gatos' ou roubo de energia e melhorias em equipamentos que reduzem o consumo excessivo de energia elétrica e melhoram no orçamento familiar. Isso está de acordo com o ODS 12.8 até 2030, garantir que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e conscientização para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza (ONU, 2017, p. 34).

Subcategoria 6 (Material): No consumo e descarte de diversos itens, podemos consumir menos material como plástico, vidro, metal, etc e segundo o objetivo 12 da agenda 2030 Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis e 12.5 até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso (ONU, 2017, p. 34).

A categoria III (Educação Estatística) abrange as seguintes subcategorias: 7 (Compreensão); 8 (interpretação); 9 (Tomada de decisão responsável), descritas a seguir:

Subcategoria 7 (Compreensão): conhecimento científico, requer do indivíduo uma compreensão da ciência em geral e dos processos científicos de investigação. Assim, se tornem bons cidadãos estatísticos, compreendendo estatística suficientemente para estarem aptos a consumir as informações com as quais somos inundados diariamente, pensar criticamente sobre essas informações e tomar

boas decisões com base nelas (Rumsey, 2002 apud Novaes, 2011, p.22)

Subcategoria 8 (Interpretação): A interpretação parte de uma estatística orientada em dados, na qual os educandos pensam na pesquisa, elaboram perguntas, coletam dados usando observações, pesquisas ou experimentos, e chegam a conclusões e previsões com base nos dados (Batanero, 2011).

Subcategoria 9 (Tomada de decisão responsável): uma estatística orientada em dados, na qual os educandos pensam na pesquisa, elaboram perguntas, coletam dados usando observações, pesquisas ou experimentos, e chegam a conclusões e previsões com base nos dados (Batanero, 2011).

A categoria IV (Meio Ambiente) abrange as seguintes subcategorias: 10 (Poluição); 11 (Preservação); 12 (Coleta Seletiva), descritas a seguir:

Subcategoria 10 (Poluição): De acordo com a agenda 21, no objetivo 12.4 até 2020, alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente (ONU, 2017, p. 34).

Subcategoria 11 (Preservação): Feita a ressalva da forte ênfase social, em todos os seis documentos são encontrados importantes subsídios a uma análise do processo de gestão ambiental. Essa questão é tratada tanto em seus aspectos instrumentais e gerenciais (zoneamento econômico-ecológico, gestão integrada de bacias hidrográficas, gestão de resíduos sólidos), como tecnológicos (processos produtivos menos degradadores do meio natural, tratamento de lixo) e político-institucionais (recursos humanos, programas e políticas específicas) (BRASIL, 2004, p. 10).

Subcategoria 12 (Coleta Seletiva): Segundo os Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável, 12.5 até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso (BRASIL, 2004, p. 10).

4.4 Análise das Categorias e Subcategorias

Considerando os dados coletados por meio das observações feitas durante a aplicação da sequência didática, bem como a transcrição na íntegra da Roda de Conversa realizada para fins de verificar as contribuições esperadas e, de acordo com as categorizações criadas para a organização dos dados, pudemos refletir à luz do

referencial teórico, sobre estas contribuições, assim como as dificuldades e aprendizados que vieram durante o trabalho. Destacamos em negrito palavras que remetem às subcategorias, para facilitar a interpretação dos dados transcritos.

4.4.1 Categoria I – Competência Socioemocional

Para a categoria **Competência Socioemocional**, na subcategoria **Consciência Social**, percebemos que a Empatia foi demonstrada nas seguintes considerações feitas por educandos, com respeito ao próximo e ao ambiente em que vivem.

O Educando A1 considerou-se como parte deste ambiente, quando afirma: “[...] com o desperdício de materiais, poluímos os rios, florestas, e **isso é ruim para nós**”³. Outro educando A 12 mostrou a contribuição que o trabalho lhe trouxe quando disse: “[...] acho que esse trabalho foi bom para nós **refletirmos sobre as nossas ações** que afetam o meio ambiente e isso contribuiu para nós despertarmos e ver o que estávamos fazendo de errado, nós **não costumamos pensar neste tipo de assunto** normalmente”. Acreditamos que neste ponto, a Consciência Social foi despertada para ser desenvolvida com o tempo, possibilitando que este adolescente e os demais que participaram da discussão venham a ter uma mudança de pensamento e de atitudes que ocorrerão em outras situações que vivenciarão (Figura 10).

³ Trata-se de informação verbal, excertos de falas dos estudantes, sujeitos da pesquisa, destacadas para auxiliar na análise das categorias e das subcategorias deste trabalho.

Figura 10 – Consciência Social – Frente da Escola



Fonte: Acervo da autora.

Em relação à subcategoria **Habilidade de Relacionamento**, percebemos a formação de parcerias positivas durante os trabalhos realizados em grupo, assim como os momentos que mostraram cooperação, flexibilidade nas decisões em grupo, quando da ocorrência de conflitos. O educando A1 afirmou: “[...] trabalhando com pessoas novas temos um outro jeito de **olhar para as pessoas**, e podemos **aprender novas formas** de trabalhar, com pessoas que não estamos acostumados a trabalhar juntos”. Isso foi colocado pois a formação dos grupos incluiu pessoas que estavam acostumados a trabalhar e pessoas que nunca participavam destes momentos. Outro educando, A 18, mostrou o quanto aprendeu com o colega quando disse: “[...] ouvindo o outro podemos aprender. **Cada um sabe uma coisa diferente**, tem **culturas diferentes**. Do grupo tem **pessoas que vem de outros lugares**, e cada um **sabe uma coisa diferente**”. Interessante perceber que alguns conseguiram, em meio a conflitos, tentar resolvê-los, quando outro adolescente, A20, afirmou: “**Acho bom**

trabalhar em grupo e gosto. Colocando no lugar de quem trabalha sozinho pois ninguém está ajudando, ela fica com raiva. Eu, no meu caso, iria tentar convencer as outras pessoas a fazer” (Figura 11).

Figura 11 – Formação em Grupos na Sala



Fonte: Acervo da autora.

Para a categoria **Competência Socioemocional**, na subcategoria **Tomada de Decisão Responsável**, os educandos apresentaram problemas reais em suas vidas, refletiram e mostraram como poderiam resolvê-los com atitudes baseadas em

preceitos éticos com fins construtivos. Em meio ao cenário que a unidade escolar está inserida, com arredores repletos de descartes irregulares, como descrevemos anteriormente, um educando, A17, se posiciona: “**Recolher os lixos**. Tentar limpar. Ajudar a comunidade”. Uma outra situação vivenciada pelos educandos foi a utilização do celular e como decidir a melhor forma de utilização (Figura 12). Dois dos educandos afirmaram:

Aluno A1: é importante pensar nisso pois a pessoa tem que ter **consciência** de quanto tempo ela está usando o celular, porque ela usando muito o celular se torna um hábito, e não mais percebendo o quanto ela usa o celular e eu acho bom reforçar essa ideia de tempo no celular para **despertar nas pessoas** o quanto estão usando o celular. (informação verbal)

Aluno A7: podemos usar o celular para **fazer coisas boas como estudar e ler**. (informação verbal)

Figura 12 – Tomada de Decisão Responsável – Recolher o Lixo/Descarte Irregular



Fonte: Acervo da autora.

Entendemos que decidir em meio a uma situação-problema, para adolescentes, não é algo fácil, até pela faixa etária destes e das diferentes formas de educação que recebem em suas famílias. A educação depende muito do meio em que estes

educandos estão inseridos e do comportamento dos pais e familiares que muitas vezes são reproduzidos pelos educandos. Contudo, notamos que propiciar momentos de reflexão contribuiu para a aquisição de autonomia frente à uma tomada de decisão, eles se mostraram mais conscientes e responsáveis sobre suas ações.

4.4.2 Categoria II – Economia

Para a categoria **Economia**, na subcategoria **Água**, baseando-se na Agenda 2030, nos ODS 12.2, sobre gestão sustentável e uso eficiente dos recursos naturais, e do ODS 12.4, sobre o manejo ambientalmente saudável dos resíduos e liberação destes para a água, pensando em minimizar os impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente. Durante a roda de conversa, no momento que falávamos da utilização de máquinas em indústrias, na produção e embalagem de carnes bovinas, surgiu a questão da utilização de energia e água, então, o educando A9 opinou: “[...] tem muita utilização de energia, máquinas, e que polui muito, e ainda o **uso de água**”.

Outro educando, A7, neste mesmo contexto da utilização de energia e água, quando perguntei se isso era sustentável, ele afirmou: “[...] não, pois para a fábrica funcionar polui. Tem que **ter energia para funcionar. Tem que ter água**”. Estes educandos mostraram percepção sobre a utilização da água neste cenário, entenderam que quanto mais consumimos carne, mais fábricas precisarão funcionar e mais água para tal ambiente. Como consequência ocorre um distanciamento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, propostos pela agenda 2030.

Para a categoria **Economia**, na subcategoria **Energia Elétrica**, pensando num consumo consciente de Energia Elétrica, em aparelhos eletroeletrônicos, utilização de lâmpadas, chuveiro elétrico, celulares, muitas contribuições surgiram, numa realidade de educandos de periferia, com baixa renda, muitas vezes morando em habitações oriundas de apropriação indevida de terras, com situações de consumo de energia elétrica ainda não regulamentada com a cobrança, já que a legalização destas propriedades demanda um tempo para a organização dos documentos e registros por parte das políticas públicas existentes em relação às moradias. O educando A17 afirmou: “[...] é importante pensar nisso pois a pessoa tem que ter consciência de quanto **tempo ela está usando o celular**, porque ela usando muito o celular se torna um hábito, e não mais percebendo o quanto ela usa o celular e eu acho bom reforçar

essa ideia de tempo no celular para **despertar nas pessoas** o quanto estão usando o celular”. Isso foi comentado com base na análise do questionário inicial que mostrou que a maioria dos educandos utiliza o celular de 4 horas a 5 horas por dia ou mais. O pensamento sobre a utilização de energia também veio quando os educandos afirmaram que para recarregar gasta energia, para utilizar o *wi-fi* também existem um consumo a ser considerado. Por fim, disseram que somente pensaram no assunto por conta da sequência didática desenvolvida.

Para a categoria **Economia**, na subcategoria **Material**, segunda a agenda 2030, sobre assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis, e sobre reduzir a geração de resíduos por meio da prevenção e redução, reciclagem e reuso, foi de grande importância para a realidade daquela comunidade escolar. Em discussões realizadas sobre a utilização excessiva de embalagens, por exemplo, um educando, A11, comentou: “[...] as embalagens protegem de coisas sujas, mas ao mesmo tempo polui mais, pois nós **gastamos plástico**”. Nesse contexto observou-se que ao comprar alimentos que podem vir ou não embalados, como frutas e legumes, por exemplo, os armazenados em bandejas com isopor e plástico poderiam ser evitados. Outro educando, A18, complementou: “[...] por causa da **higiene**, da pessoa que manuseou o alimento, colocando na bandeja **gasta mais plástico**, e não faz bem para o meio ambiente, disseram que dá pra comprar sem a bandeja, o caixote vem sem plástico”.

Acreditamos que este educando, com pequenas atitudes, poderá agir com consciência ambiental, ao decidir comprar com ou sem embalagens que não são necessárias, contribuindo com a redução de resíduos (Figura 13).

Figura 13 – Descarte Irregular de Embalagens



Fonte: Acervo da autora.

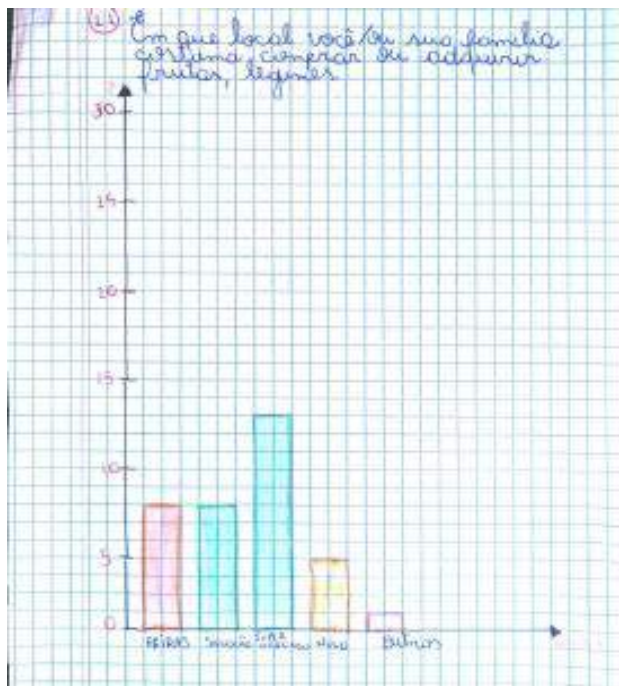
4.4.3 Categoria III – Educação Estatística

Para a categoria **Educação Estatística**, na subcategoria **Compreensão**, para que educandos estejam aptos a receber informações, pensar criticamente e tomar boas decisões sobre tais informações, observamos progressos na compreensão. Por meio da análise do questionário por eles respondido e das discussões feitas, o educando A14 comentou: “[...] **eu acho importante trabalhar com tabelas e gráficos, não havia trabalhado com gráficos desta forma, eu ajudei a fazer gráficos. Trabalhar com gráficos e tabelas facilita a interpretação**”. Estas categorias estão interligadas, compreensão, interpretação e educação estatística. Outro educando, A17, afirmou: “[...] **achei importante, pois nunca tínhamos feito este tipo de trabalho**. No começo, tivemos dificuldades, pois ainda não havíamos entendido como fazer, mas **depois começamos entender** melhor. E ficou mais claro como fazer tabelas e gráficos”. Se o educando entende como fazer, sabe como foram trabalhados os dados para serem apresentados em formato de tabela ou gráficos, facilita a correta compreensão dos dados em análise.

A compreensão das informações não é algo simples, que acontece de forma rápida ou simplesmente se aprende. Todo o processo de investigação sobre os dados, começando pela manipulação das informações, escolher a melhor forma de organizar as respostas dos questionários e conhecer as variáveis estatísticas foi um trabalho que vários dos educandos nunca tinham realizado.

Utilizar os dados de forma correta, ler, escrever e conversar sobre as informações também foi uma grande troca de novas ideias e experiências, pois os educandos em grupos passaram a entender que a informação dos questionários retratava a realidade da turma e os números confirmavam o que eles conheciam ou traziam subsídios para se construir o conhecimento da realidade (Figura 14).

Figura 14 – Trabalho com Gráficos



Fonte: Acervo da autora.

Na Figura 12, exemplificamos algumas situações em que os educandos já estavam com as variáveis estatísticas definidas, as frequências absoluta e relativa calculadas e utilizaram estas informações para a construção dos gráficos. Apresentamos, previamente, os conceitos sobre as variáveis e a possibilidades gráficas de representação. Os educandos conheciam alguns tipos de gráficos por terem contato em livros, mas a construção foi novidade para a maioria da sala. No começo, preferimos construir sem a ajuda de planilhas eletrônicas, depois, utilizamos destes recursos como ferramenta gráfica.

O pensamento estatístico leva tempo para ser construído, contudo, os alunos envolvidos neste processo investigativo, apresentaram evolução nas aprendizagens, na tomada de decisão sobre as informações recebidas.

Assim, na categoria **Educação Estatística**, na subcategoria **Interpretação**, que parte de dados, os educandos chegam às conclusões e previsões depois de observações e pesquisas feitas a partir da coleta de dados. Durante a sequência didática, o contato com dados foi grande, desde a coleta até a tabulação, elaboração de tabelas e gráficos. Desafios e dúvidas surgiram durante esse processo, a professora como mediadora sempre encaminhava a atividade, que era discutida entre os colegas do grupo e, quando não chegavam juntos à uma conclusão, solicitavam a

intervenção da professora. Um educando afirmou: “[...] eu acho importante trabalhar com tabelas e gráficos, não havia trabalhado com gráficos desta forma, eu ajudei a fazer gráficos. Trabalhar com gráficos e tabelas facilita a interpretação” Como citamos anteriormente, neste caso, observamos que as subcategorias compreensão e interpretação estão interligadas.

Interessante que uma ideia ou fala pode se aplicar em mais do que uma subcategoria, pois as ideias estão interligadas e uma pode ou não completar a outra, como observamos em **Compreensão e Interpretação**. Sem a compreensão do contexto em que os dados estão apresentados não se pode interpretá-los adequadamente.

Os educandos apresentaram as possíveis causas dos problemas do seu bairro com relação à sustentabilidade, trouxeram hipóteses sobre os motivos que levavam aos moradores jogarem lixo. Eles comentaram, no contexto de ter um ecoponto próximo da escola:

A12: “o pessoal não tem noção”.

A7: “as pessoas acham que não vai afetar a vida deles”.

A8: “pela falta de compromisso com a natureza, às vezes até a preguiça de ir até uma lixeira, ou até no Ecoponto que tem aqui em cima”.

A9: “acredito ser preguiça e falta de educação”.

A10: “falta de consciência”.

Eles, ainda, elaboraram relatórios com sugestões de como melhorar as práticas em casa, começando por eles, contribuindo para um futuro mais sustentável. Eles foram capazes de opinar e comunicar essas opiniões escrevendo ou falando. Entendemos que o trabalho com gráficos e tabelas facilitou as discussões e deu subsídios para que os alunos, mesmo com suas atitudes e crenças, opinassem com base nas informações gráficas.

Para a categoria **Educação Estatística**, na subcategoria **Tomada de Decisão Responsável**, não houve especificamente uma transcrição de fala sobre esta subcategoria, contudo, durante as observações/questionamentos feitos e registros anotados, constatamos que os educandos foram capazes de compreender e interpretar dados para tomar decisões. Notaram que estas não vêm do censo comum, mas de dados que são coletados, organizados, representados, para, enfim, tomar uma decisão sobre um problema real, vivenciado por uma comunidade.

4.4.4 Categoria IV – Meio Ambiente

Para a categoria **Meio Ambiente**, na subcategoria **Poluição**, o Objetivo para o Desenvolvimento Sustentável 12.4 previsto para até 2020 é reduzir a liberação de produtos químicos e resíduos na natureza e minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente. Neste sentido, em relação à poluição, os educandos se mostraram conscientes e críticos quando A1 e A21 afirmaram que “[...] com o desperdício de materiais, **poluímos** os rios, florestas, e isso é ruim para nós” e “[...] as embalagens protegem de coisas sujas, mas ao mesmo tempo **polui** mais, pois nós gastamos plástico”. Percebemos que estes alunos entendem a problemática do desperdício de material e que este ao invés de ser descartado de forma correta ou reutilizado, vai parar na natureza, como observado frequentemente em frente à escola que estudam, onde o local apresenta um córrego cercado por muitas árvores mas em volta todo tipo de lixo é descartado, podemos citar: roupas, pneus, móveis, sacos de lixo, entulho, latas, entre outros, que acabam caindo dentro do córrego e obstruindo a passagem da água, ocasionando transbordamento quando ocorrem chuvas fortes no local. Neste contexto, a pesquisadora como mediadora da roda de conversa, perguntei: por que isso ocorre aqui? Um educando, A20, comentou que as pessoas fazem isso “[...] **pois se acostumaram a jogar o lixo**”. Refletindo sobre moradias e deslizamentos, o educando A13 contribuiu com a reflexão sobre “[...] **morar** em barrancos e ter **riscos** de alagamentos, **as nossas atitudes afetarão as futuras gerações**, a **questão do alagamento é culpa nossa**, pois nós que prejudicamos os esgotos, **jogando lixo, todos tem culpa, é falta de educação, é errado, é só um papelzinho e não vai fazer diferença, mas juntando muitos acontece tudo isso**”. Acreditamos que as observações feitas por estes educandos tão jovens refletem uma consciência ambiental positiva, uma formação social para a cidadania que trará benefícios para a sociedade no futuro destes adolescentes (Figura 15).

Figura 15 – Meio Ambiente – Poluição – Descarte Irregular de Lixo



Fonte: Acervo da autora.

Para a categoria **Meio Ambiente**, na subcategoria **Preservação**, a legislação brasileira (BRASIL, 2004, p. 10) faz uma ressalva com ênfase social, entre elas, a gestão de resíduos sólidos e tecnológicos com processos produtivos menos

degradadores do meio natural, tratamento do lixo. Neste sentido, o educando A1 mostrou que pôde refletir sobre o assunto quando afirmou: “[...] acho que esse trabalho foi bom para nós **refletirmos sobre as nossas ações que afetam o meio ambiente** e isso contribuiu para nós despertarmos e ver o que estávamos fazendo de errado, nós **não costumamos pensar neste tipo de assunto** normalmente”. Note, que a atividade funcionou como um despertar para estas questões.

Para a categoria **Meio Ambiente**, na subcategoria **Coleta Seletiva**, a legislação brasileira utiliza-se dos ODS, com ênfase na reciclagem e reuso. Os educandos durante as discussões mostraram que possuem conhecimento sobre o assunto, conhecem lugares e pontos de descartes corretos, reciclam e reutilizam materiais. Um deles, A1, comentou que “[...] existe muita coisa **reutilizável**, e nós não prestamos a atenção, e quando nós jogamos, nem todos os lixos vão para o lugar específico para o lixo, e acaba causando desperdício de material que a gente poderia utilizar para outra coisa”. Outro, A2, mostrou preocupação com o futuro ao afirmar que “[...] as pessoas não estão se prevenindo e que no futuro isso pode afetar a elas mesmas, até mesmo na saúde ou coisa do tipo, que as pessoas não estão mais se importando **onde jogam o lixo**” (Figura 16).

Figura 16 – Meio Ambiente – Preservação



Fonte: Acervo da autora.

Com a realidade do bairro, em especial na frente da escola que estudam, um estudante, A1, comentou: “[...] acredito ser uma **influência**, as pessoas veem que tem

algum lixinho lá e já pensam que lá podem deixar qualquer lixo aí se esquecem que tem o caminhão de lixo”. Muitos deles afirmaram que sentiam falta de lixeiras específicas para aparelhos eletrônicos, sabemos que muitas destas lixeiras existem em condomínios ou pontos comerciais grandes, como *shoppings* ou locais como universidades. Quando abordamos a questão dos aparelhos de celulares quebrados, dois alunos, A7 e A12, falaram que “[...] a maioria das pessoas deixa o celular quebrado em casa. Acho que seria legal se tivessem mais lugares para as pessoas descartarem os celulares que estivessem quebrados” e “[...] existem **pessoas que não sabem** que existem lugares próprios para **descartar** aparelhos eletrônicos”. Com o descarte irregular, um educando fez uma crítica ao afirmar que “[...] pela **falta de compromisso** com a **natureza**, às vezes até a **preguiça** de ir até uma lixeira, ou até no **Ecoponto** que tem aqui em cima é motivo”. Ainda sobre a situação do lixo que é jogado em frente à escola, um dos alunos da turma, A13, afirmou que vende latinhas para locais de reciclagem e ganha um valor que o ajuda a comprar itens pessoais e disse: “Eu também, **eu pego até latinha. Para comprar chinelo**”. Outro aluno, A4, observa que ao pensar no tema do trabalho, “[...] coloquei reciclagem pois muitos moradores de rua usam da **reciclagem para comer**, comprar algumas coisas para eles, e eu acredito que isto tem a ver com sustentabilidade”.

A realização de uma Feira de Ciências possibilitou a apresentação para as famílias e para a comunidade escolar de um panorama da realidade dos entornos da escola. A Figura 17 mostra o esquema de apresentação.

Figura 17 – Feira de Ciências



Fonte: Acervo da autora.

As fotos dos entornos da escola trouxeram muito impacto para todos que observavam, pois havia a representação parcial de materiais que são descartados na rua e no córrego que fica à frente da escola. A Figura 18 mostra a apresentação desta triste realidade.

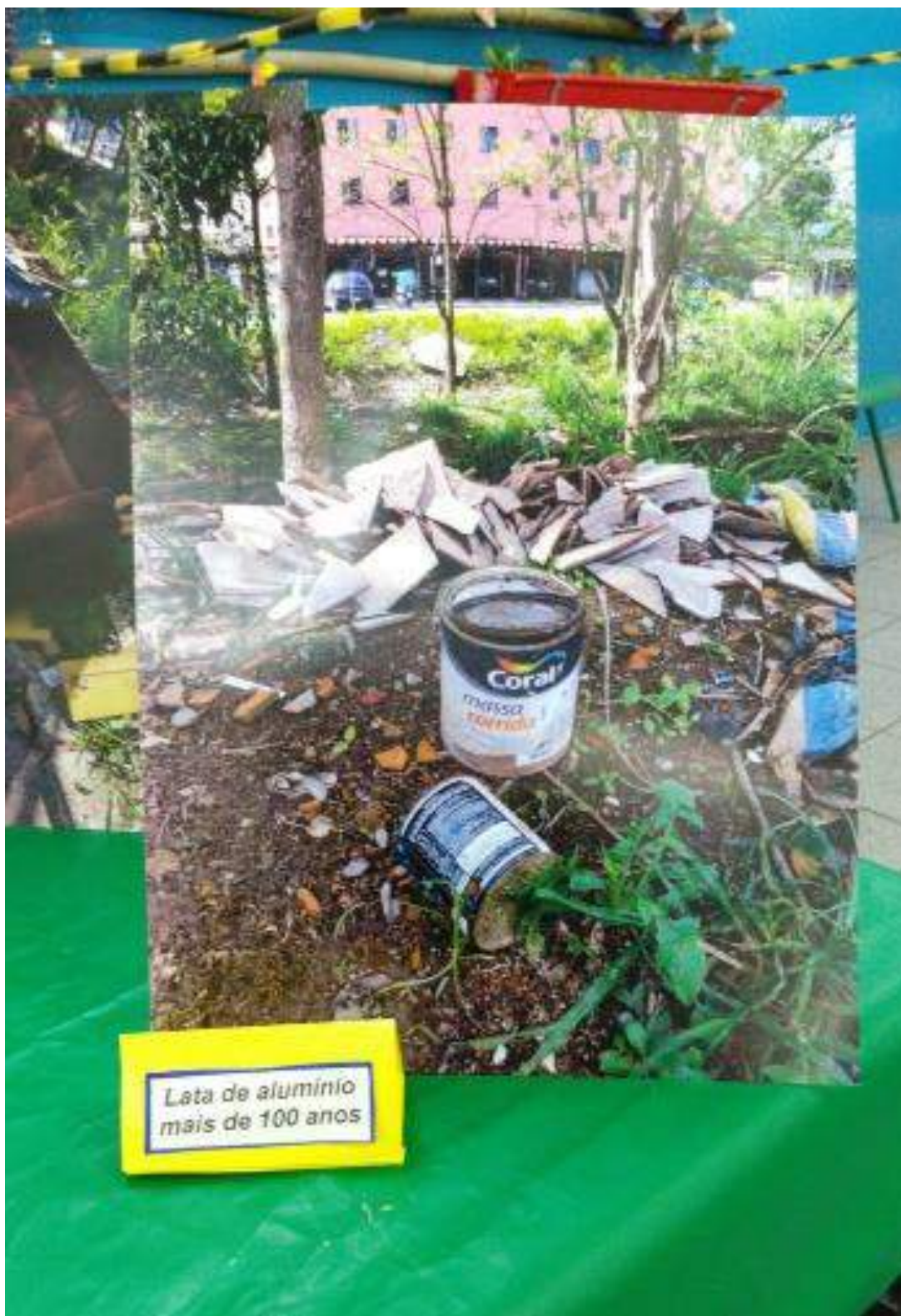
Figura 18 – Fotos do entorno da escola na Feira de Ciências



Fonte: Acervo da autora.

Para cada foto, colocamos uma descrição do tempo de decomposição daqueles materiais. A Figura 19 traz a informação da lata de alumínio, que leva 100 anos para se decompor.

Figura 19 – Tempo de decomposição dos materiais



Fonte: Acervo da autora.

Apresentamos, ainda, os elementos da Pegada Ecológica, com os gráficos elaborados pelos alunos no aplicativo Excel e, ainda, dicas elaboradas por eles de

como diminuir a Pegada Ecológica. A Figura 20 apresenta os cartazes contendo os gráficos de situações como aquela se o celular quebra, onde descartar?

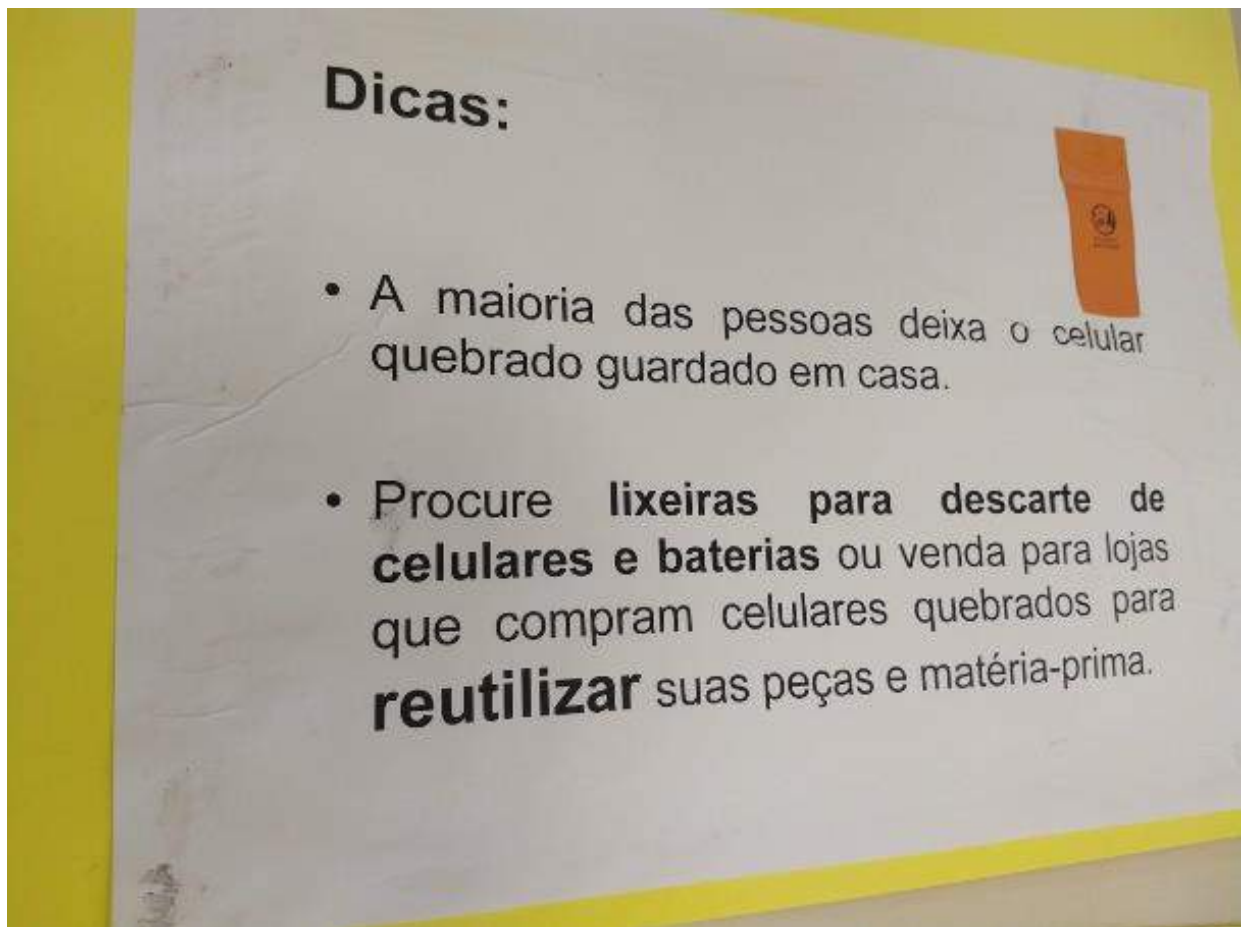
Figura 20 – Elementos da Pegada Ecológica



Fonte: Acervo da autora.

As dicas que os educandos elaboraram, surgiram das discussões baseadas nas análises das respostas da turma. A Figura 21 sugere que as pessoas devem descartar nas lixeiras específicas este tipo de material ou que a matéria-prima possa ser reaproveitada.

Figura 21 – Dicas Pegada Ecológica



Fonte: Acervo da autora.

Com relação ao questionário enviado aos pais, acreditamos que pelas respostas dadas, os pais apresentam, em sua maioria, Consciência Ambiental e apoiam que a temática seja trabalhada na escola.

Dos familiares que responderam à pesquisa sobre o reuso de água em casa e economizar energia elétrica, 83% deles disseram que fazem o reuso e economizam energia. Numa região periférica, cada centavo economizado faz diferença no orçamento destas famílias, mas o objetivo foi o pensar na questão ambiental.

As famílias, ainda, questionadas sobre se separam o lixo para a reciclagem, em sua maioria, disseram que não. Das vinte e quatro entrevistadas, 54,1% disseram que não o fazem. Os indícios desta falta de consciência ambiental foram percebidos principalmente pelo excesso de lixo jogado na frente e no caminho até a escola, além de não existir no bairro a presença de lixeiras e caçambas para o descarte de lixo reciclável. Alguns educandos comentaram que essas lixeiras, principalmente a de lixos eletrônicos não existe no bairro, contudo, disseram ainda que existem Ecopontos no bairro e que as pessoas não se dirigem até estes locais para descartar os materiais, preferindo jogar nas ruas ou beiras de córregos.

Isso é de conhecimento das famílias, pois 95,83% dos entrevistados afirmaram que já viram lixo jogado na rua ou em lugares indevidos. Esse é um problema percebido na região, que trouxe a preocupação e me chamou a atenção, já que era evidente a falta de consciência ambiental ali. Entre os materiais descartados de forma incorreta, as famílias afirmaram que já viram colchão, camas, sofá, televisão, armário, entulho, garrafas do tipo PET, móveis, madeira, latinhas de refrigerante, embalagem de bala, balde, sacos de lixo, restos de obras, eletrodomésticos, copos plásticos (Figura 22).

Figura 22 – Descarte no córrego em frente à escola



Fonte: Acervo da aurora.

Pensando no descarte irregular, perguntamos ainda para as famílias se acreditavam que ser consumista prejudicava o meio ambiente, a grande maioria disse que sim. Na sequência, perguntamos se abordar o tema Sustentabilidade na escola era importante, todos afirmaram que sim. Finalizamos a pesquisa solicitando que comentassem sobre um hábito que acreditavam proteger a natureza e o meio ambiente, de forma sustentável (Quadro 7).

Quadro 7 – Questionário aplicado aos pais

Categoria	Em algumas palavras, comente o hábito que você tem que acredita proteger a natureza e o meio ambiente de forma sustentável.
Reciclar	“Creio eu que separar corretamente o lixo seja um hábito que todos deveriam ter”. “Separar o lixo reciclável”.

Categoria	Em algumas palavras, comente o hábito que você tem que acredita proteger a natureza e o meio ambiente de forma sustentável.
	<p>“Um meio legal de proteger o meio ambiente é não jogar sacolas plásticas e não jogar produtos que demoram a se decompor”.</p> <p>“Reciclagem (óleo, garrafas, vidro, papel, etc)”.</p> <p>“Reciclar, não jogar lixo em local indevido”.</p> <p>“Separar o lixo reciclável do orgânico, é um bom começo”.</p> <p>“Separar o lixo separadamente”.</p> <p>“Levar sacolas reutilizáveis para o mercado”.</p> <p>“Separar o lixo”.</p>
Descarte irregular	<p>“Não jogar lixo no chão”.</p> <p>“Não jogando lixo nas ruas, sempre coloco os papéis de bala dentro da bolsa ou bolso”.</p> <p>“Embalando bem o lixo do dia a dia”.</p> <p>“Jogar lixos em seus devidos lugares e proteger mais a natureza”.</p>
Reciclar e descarte Irregular	<p>“Por exemplo: separar lixo, economizar água”.</p> <p>“Não jogar o lixo na rua, separar o lixo”.</p>
Água	<p>“A reutilização da água, como ato sustentável”.</p> <p>“Reutilizar água”.</p>
Água e descarte irregular	<p>“Não desperdiçar água, não jogo lixo no chão”.</p>
Consciência ambiental	<p>“As pessoas terem mais noção”.</p> <p>“Sustentabilidade pelo meio ambiente”.</p> <p>“Às vezes sim”.</p> <p>“Que essas palavras permaneçam não só na escola ou na sala de aula, só assim os alunos cresçam e façam a diferença no futuro, porque nos dias de hoje cada um de</p>

Categoria	Em algumas palavras, comente o hábito que você tem que acredita proteger a natureza e o meio ambiente de forma sustentável.
	nós temos que fazer a nossa parte que nosso país seja melhor futuro”. “Bom aqui perto de casa o povo tem o costume muito ruim do qual eu acredito que se não colocassem fogo nesses lixos tudo seria diferente, pois esta fumaça prejudica muito”.

Fonte: Acervo da autora.

Acreditamos que as famílias que responderam ao questionário possuem consciência ambiental, dadas as informações relatadas por elas. Ainda, pensam nas futuras gerações quando afirmam que devemos ter consciência sobre as atitudes contrárias à natureza.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização desta pesquisa partiu de uma problemática que percebi no dia a dia do meu trabalho, quando chegava e saía da escola. Aquela visão me trazia um desconforto e uma insatisfação, pois não entendia como as pessoas conseguiam fazer aquilo.

Refletindo sobre minha prática, como professora de Matemática da rede Municipal de Ensino e também como mestranda, percebi que se fazia necessário pensar numa sequência didática que pudesse, de alguma forma, trazer contribuições para as reflexões sobre Educação Ambiental, utilizando-se das ferramentas da Matemática, dentre elas, a Estatística, para analisar, inferir, com dados, as informações existentes e tomar decisões sobre a questão. Juntamente com isso, a necessidade de se pensar na Educação Socioemocional surgiu das muitas práticas não sustentáveis, pois envolviam a falta de empatia, de consciência social e de tomada de decisão responsável por parte dos alunos.

As questões socioemocionais foram tratadas de forma contextualizada e puderam ser desenvolvidas, pois existiu um engajamento do educando entre um problema real e outras pessoas de sua convivência, como os colegas de sala, familiares e outros. Percebi que quando o educando é colocado a assumir um papel de protagonista de sua própria história, com discussões que trazem benefícios para todos, ocorre um crescimento e desenvolvimento integral.

Percebi que a SD proporcionou mudanças atitudinais nos alunos. Aquele educando que não falava agora opina baseando-se em dados, aquele que não ouvia ou respeitava a opinião do colega, agora para e presta atenção, aquele que não abria o caderno, agora produz e ainda ajuda o colega que, como ele, não conseguia ser protagonista das suas aprendizagens e desenvolvimentos.

O respeito pelo outro, a escuta, a reflexão, a descoberta, foram algumas das contribuições que a SD trouxe para os educandos que afirmaram que foi sim importante pensar em assuntos referentes à sustentabilidade, que nunca tinham trabalhado desta forma com a estatística e, ainda, mostraram para si e para os outros que pequenas ações hoje podem garantir um futuro mais sustentável para as próximas gerações.

A estratégia do envolvimento dos alunos, escola, familiares e comunidade, para a criação de um ambiente com compromisso com o aprendizado proposto, traz

responsabilidade coletiva, porém, com empatia e tomada de decisão responsável, pois o que cada um faz traz consequências para si e para os outros, quando tratamos de uma problemática ambiental. Trazer a responsabilidade e oportunizar ao educando num ambiente coletivo para que aprenda de forma consciente e crítica, torna este aprendizado significativo, onde ele levará para a vida.

Os alunos puderam participar da pesquisa de forma ativa, não como ouvintes, mas como parte de um grupo que pôde pensar em soluções, hipóteses, possibilidades para a resolução da falta de consciência ambiental. Isso trouxe um empoderamento aos educandos, que se dedicaram, cresceram, aprenderam, evoluíram. Um de nossos objetivos foi o de inspirar outros professores a atuar com o mesmo tema, sendo que os conteúdos de Estatística estão presentes em todos os anos da educação básica em diversas disciplinas, se não diretamente, indiretamente em análises que se fazem necessárias, podendo abordar outros aspectos da educação ambiental. A BNCC (MEC, 2018) dá abertura via competências gerais e temas transversais para implantação de outros projetos com estas características e aumenta o tempo de duração da aprendizagem social e emocional dos alunos.

A feira realizada para a comunidade trouxe muitas reflexões para a pesquisa realizada e para os envolvidos, como pais, familiares, educandos e outros membros da comunidade escolar. As pessoas ali presentes ficaram abismadas com as fotos, pois muitas delas ao caminhar na frente da escola, não percebiam aquele lixo jogado, pois era comum para eles. Ao observarem as fotos, não acreditavam que aquilo era na frente da escola. Logo, percebemos que se faz necessário trazer à tona esses assuntos, para que as pessoas tenham a oportunidade de refletir sobre a problemática ambiental do seu bairro e que possam mudar suas atitudes.

Concluimos que todos os envolvidos, desde a pesquisadora até o familiar mais próximo do educando, adquiriram, por meio das abordagens e reflexões sobre as questões sociais como sustentabilidade e Pegada Ecológica, aprendizagens que poderão ser levadas para outras pessoas, pois quando o aprendizado tem sentido, ele produz mudança. As contribuições da Educação Estatística com formação socioemocional podem beneficiar a muitos, pois pequenas mudanças trazem grandes resultados.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ-GAYOU, Juan Luis. **Cómo hacer investigación cualitativa: Fundamentos y Metodología**. México: Paidós, 2003.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Tradução Luis Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BASILE, Luciana. Impactos do desperdício de alimentos. **Jornal do Comércio**, Porto Alegre, 15 out 2018. Disponível em: <https://www.jornaldocomercio.com/conteudo/opiniao/2018/10/652375-impactos-do-desperdicio-de-alimentos.html> . Acesso em: 14 ago. 2022.

BATANERO, Carmen; ARTEAGA, José Pedro C.; CONTRERAS, Miguel. El currículo de estadística en la enseñanza obligatoria. **Em TEIA | Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, Recife, PE, v. 2, n. 2, p. 1-20, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/2151/1720>. Acesso em: 13 ago. 2022.

BÍBLIA, Português. **A Bíblia Sagrada: Antigo e Novo Testamento**. Tradução de João Ferreira de Almeida. Edição rev. e atualizada no Brasil. Brasília: Sociedade Bíblia do Brasil, 2009.

BREARLEY, Michael. **Inteligência Emocional na sala de aula**. Tradução de Getúlio Elias Schanoski Junior. São Paulo: Madras, 2004.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2022]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 13 ago. 2022.

BRASIL. Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional. **Agenda 21 brasileira: resultado da consulta nacional**. 2. ed. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 158 p. Disponível em: https://www5.pucsp.br/ecopolitica/downloads/agenda_brasileira_consulta_nacional.pdf. Acesso em: 13 ago. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21 Brasileira**. Brasília, DF: MMA, 2002a. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-brasileira.html>. Acesso em: 13 ago. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002**. Regulamenta a Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2002b. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4281.htm. Acesso em: 13 ago. 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, dez. 1996.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 13 ago. 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 13 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília, DF: MEC, SEB, DICEC, 2013. 542 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>. Acesso em: 13 ago. 2022.

BAKKER, Arthur; GRAVEMEIJER, Koen P. E. Learning to reason about distribution. In: GARFIELD, Joan; BEN-ZVI, Dani (ed.). **The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking**. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer, 2004. Disponível em: <https://philarchive.org/archive/CAPTEO>. Acesso em: 13 ago. 2022. p 147-168.

COLLABORATIVE FOR ACADEMIC, SOCIAL AND EMOTIONAL LEARNING [CASEL]. **Guide: Effective social and emotional learning programs – Middle and high school edition**. Chicago: CASEL, 2015. Disponível em: <http://secondaryguide.casel.org/casel-secondary-guide.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2020.

CAZORLA, Irene Maurício. **A relação entre as habilidades viso-pictóricas e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos**. 2002. 320 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 2002.

CRESWELL, John W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. Tradução Sandra Mallmann da Rosa. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

DIAS, Genebaldo Freire. **Pegada ecológica e sustentabilidade humana**. São Paulo: Gaia, 2002.

ELKINGTON, John. **Sustentabilidade: canibais com garfo e faca**. Tradução Laura Prades Veiga. São Paulo: Veiga. M. Books do Brasil, 2012. Título original: Cannibals with forks – the triple bottom line of 21st century business.

FRANKLIN, Christine; KADER, Gary; MEWBORN, Denise; MORENO, Jerry; PECK, Roxy; PERRY, Mike; SCHEAFFER, Richard. **Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) report: A pre-K-12 curriculum framework**. Alexandria, VA, USA: American Statistical Association, 2007. Disponível em: https://www.amstat.org/asa/files/pdfs/GAISE/GAISEPreK-12_Full.pdf. Acesso em: 13 ago. 2022.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. Tradução Moacir Gadotti, Lilian Lopes Martins. São Paulo: Paz e Terra, 2008.

GAL, Iddo. Adult's statistical literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.2002.tb00336.x>. Acesso em: 13 ago. 2022.

GARDNER, Howard. **As inteligências Múltiplas**: a teoria na prática. Tradução Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artmed, 1995.

GIBBS, Graham. **Análise de dados Qualitativos**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GOLEMAN, Daniel. **Inteligência emocional**: a teoria revolucionária que redefine o que é ser inteligente. Tradução Marcos Santarrita. Rio de Janeiro: Objetiva, 2011.

GOMIDE, Paula Inez Cunha. **Pais presentes, pais ausentes**: regras e limites. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE]. **Normas de apresentação tabular**. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993. 62 p.

LAMIM-GUEDES, Valdir. Pegada ecológica: consumo de recursos naturais e meio ambiente. **Educação Ambiental em Ação**, v. 10, n. 38, 2018. Disponível em: <http://www.revistaeea.org/artigo.php?idartigo=1168>. Acesso em: 13 ago. 2022.

MAGALHÃES, Marcos Nascimento. **Noções de Probabilidade Estatística**. 6. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008.

McKERNAN, James. **Currículo e imaginação**. Teoria do processo, pedagogia e pesquisa-ação. Porto Alegre: Artmed, 2009.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO [MEC]. **Base Nacional Comum Curricular**. Educação é a base. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 13 ago. 2022.

MOORE, David S. **A Estatística Básica e a sua Prática**. Tradução Cristiana Filizola Carneiro Pessoa. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

NOVAES, Diva Valério. **Currículo, legislação e prática em políticas de ações afirmativas e sustentabilidade**: uma abordagem para Educação Socioemocional. Curitiba: CRV, 2019.

NOVAES, Diva Valério. **Concepções de professores da Educação Básica sobre variabilidade estatística**. Orientadora: Cileda de Queiroz e Silva Coutinho. 2011. 209 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2011. Disponível em: <https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/10878/1/Diva%20Valerio%20Novaes.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2022.

NOVAES, Diva Valério; COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva. **Estatística para a Educação Profissional**. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2013.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL [ONU BR]. **Transformando Nosso Mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. Brasília, DF: ONU Brasil, 2022. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 13 ago. 2022.

O'SULLIVAN, Edmund. **Aprendizagem Transformadora: uma visão educacional para o século XXI**. São Paulo: Cortez, 2004.

PEDRO, Ana Paula. Ética, moral, axiologia e valores: confusões e ambiguidades em torno de um conceito comum. **Revista Kriterion**, Belo Horizonte, MG, v. 55, n. 130, p. 483-498, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-512X2014000200002>. Acesso em: 13 ago. 2022.

PFANNKUCH, Maxine. Training teachers to develop statistical thinking. *In*: THE ICMI STUDY, 18., 2008, México. **Proceedings** [...]. México: ICMI/IASE, 2008. Disponível em: https://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/rt08/T4P2_Pfannkuch.pdf. Acesso em: 13 ago. 2022.

PIZZIMENTI, Cris. **Trabalhando Valores em Sala de aula: histórias para rodas de conversas**. Petrópolis: Vozes, 2013.

POSTIGO, Yolanda; POZO, Juan Ignacio. Cuando una gráfica vale más que 1000 datos: la interpretación de gráficas por alumnos adolescentes. **Infancia y Aprendizaje**, v. 23, n. 90, p. 89-110, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1174/021037000760087982>. Acesso em: 13 ago. 2022.

RUMSEY, Deborah J. Statistical literacy as a goal introductory statistics courses. **Journal of Statistics Education**, v. 10, n. 3, 2002. Disponível em: <http://jse.amstat.org/v10n3/rumsey2.html>. Acesso em: 13 ago. 2022.

SANDIN, Maria Paz Esteban. **Pesquisa qualitativa em educação: fundamentos e tradições**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

SÃO PAULO (Estado). Feira Tecnológica do Centro Paula Souza (Feteps). **ODS – Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo, [2021]. Disponível em: <https://feteps.cps.sp.gov.br/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/>. Acesso em: 13 ago. 2022.

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. **Currículo da cidade: Ensino Fundamental: Matemática**. São Paulo: SME/COPED, 2017.

SÃO PAULO (Município). **Histórico do Campo Limpo**. São Paulo: Cidade de São Paulo, Subprefeitura de Campo Limpo, 2019. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/campo_limpo/historico/index.php?p=131. Acesso em: 13 ago. 2022.

SENA, Franco Deyvis Lima de. **Educação Financeira e Estatística**: estudo de estruturas de letramento e pensamento. Orientadora: Cileda de Queiroz e Silva Coutinho. 2017. 108 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2017. Disponível em:

<https://sapiencia.pucsp.br/bitstream/handle/20154/2/Franco%20Deyvis%20Lima%20de%20Sena.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2022.

SHAMOS, Morris H. **The myth of scientific literacy**. New Brunswick (NJ, USA): Rutgers University, 2005.

SUA PEGADA ECOLÓGICA. **Pegada ecológica**. Site Sua Pedagada Ecológica, [2022]. Disponível em: <http://www.suapegadaecologica.com.br/>. Acesso em: 13 ago. 2022.

TACLA, Cristiane; FERREIRA, Leandra de Souza Pereira; ESTANISLAU, Gustavo Mechereffe; FÓZ, Adriana. Aprendizagem socioemocional na escola. *In*: ESTANISLAU, G. M.; BRESSAN, Rodrigo Affonseca (org.). **Saúde Mental na Escola**: o que os educadores devem saber. São Paulo: Artmed, 2014. p. 49-62.

TEIXEIRA, Ana Tereza Jacinto; FROES, Rafael de Carvalho; ZAGO, Elaine Cristina. A Comunicação e o Relacionamento da Família Atual em Virtude dos Novos Tempos. **Revista Eletrônica de Comunicação - UNIFACEF**, v. 1. n. 1, 2006. Disponível em: <https://periodicos.unifacef.com.br/index.php/rec/article/view/422/405>. Acesso em: 10 mar 2022.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Educação para os objetivos de desenvolvimento sustentável**: objetivos de aprendizagem. Brasília, DF: UNESCO, 2017. Disponível em <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252197>. Acesso: 07 set 2022.

WEBER, Andréa F.; PÉRSIGO, Patrícia M. **Pesquisa de opinião pública**: princípios e exercícios. Santa Maria, RS: Facos-UFSM, 2017. 1 e-book. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/13135/E-book%20POP.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 13 ago. 2022.

WILD, Christopher J.; PFANNKUCH, Maxine. Statistical thinking in empirical enquiry. **Internacional Statistical Review**, v. 67, n. 3, p. 223-265, 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.1999.tb00442.x>. Acesso em: 13 ago. 2022.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ANEXOS

ANEXO A – ROTEIRO PARA ELABORAR ATIVIDADES INTERDISCIPLINARES OU TRANSDISCIPLINARES ENVOLVENDO EDUCAÇÃO SOCIAL E EMOCIONAL

I. Descrição do conteúdo do programa de ensino a ser abordado, ano/série.

II. Objetivo:

O desenvolvimento da atividade, se dará com o objetivo de considerar o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo específico citado em I e simultaneamente favorecer a formação pessoal do estudante, com o mesmo nível de importância.

Cada atividade buscará contribuição com um ou mais objetivos da Educação Básica que constam no Art. 22 da LDB: preparar para o mundo do trabalho; para a cidadania/vida; para o aprendizado permanente e para estudos posteriores.

III. Escolha do Tema:

O que norteará a escolha do tema é uma educação afinada com a qualidade de vida dos estudantes, que pode ser voltada a contribuições para: Saúde Física, Saúde Emocional, Saúde Financeira, Bem-Estar Social, Saúde Ambiental, Saúde Planetária, e outros temas considerados pertinentes.

IV. Escolha do contexto para desenvolvimento do tema:

De maneira transdisciplinar, o contexto escolhido favorece o desenvolvimento do conteúdo específico de Estatística/outras disciplinas e a formação pessoal do educando. A escolha do contexto pode ser facilitada pelo conhecimento dos alunos e de suas características, dos valores educativos e seus fundamentos, *Shulman* (2005).

V. Descrição da atividade/situação problema.

Descrever detalhadamente a proposta da atividade ou situação problema com a solução esperada. Caso possa haver mais de uma solução adequada para a situação proposta, estabelecer essa discussão.

VI. Descrição das contribuições esperadas com a atividade.

Descrever as possibilidades de aprendizagens de conteúdo específico e de formação pessoal, que podem ser tratadas naquele contexto, com as escolhas estabelecidas.

VII. O aluno é principal ator e o professor é mediador.

Trabalhar preferencialmente em grupo, instigar os alunos para que possam falar, refletir e agir por iniciativa própria.

VIII. Toda análise estatística envolvida na situação proposta ocorre segundo os princípios da Análise Exploratória de dados, *Batanero* (2001).

IX. A atividade pode ser finalizada com uma roda de conversa, Pizzimenti (2013).

O disparador para a roda de conversa pode ser a análise e discussão da atividade elaborada, enriquecida de um texto de leitura complementar sobre o contexto trabalhado, uma música, poesia, filme etc. A roda de conversa contribui para a Análise Exploratória dos dados e discussão do aspecto socioemocional do contexto. Pode-se também, incluir um jogo de improvisação teatral aplicado à educação, para contribuir com a construção das habilidades sociais e emocionais visadas na atividade.