

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA

ALESANDRA BEZ BIROLO

**ENGAJAMENTO DOS ALUNOS DO SISTEMA EDUCACIONAL MUNICIPAL DE
ITAPEMA/SC, FRENTE À CARTA DA TERRA, À AGENDA 2030 E ÀS MUDANÇAS
CLIMÁTICAS**

FLORIANÓPOLIS - SC

2024

ALESANDRA BEZ BIROLO

**ENGAJAMENTO DOS ALUNOS DO SISTEMA EDUCACIONAL MUNICIPAL DE
ITAPEMA/SC, FRENTE À CARTA DA TERRA, À AGENDA 2030 E ÀS MUDANÇAS
CLIMÁTICAS**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Clima e Ambiente do Campus
Florianópolis do Instituto Federal de Santa Catarina para a obtenção do diploma de Mestre em
Clima e Ambiente.

Professor Orientador: Dr. Cássio Aurélio Suski.

FLORIANÓPOLIS - SC

2024

CDD 551.6
B619e

Birollo, Alesandra Bez

Engajamento dos alunos do sistema educacional municipal de Itapema/SC, frente à carta da terra, à agenda 2030 e às mudanças climáticas [DIS] / Alesandra Bez Birollo; orientação de Cássio Aurélio Suski – Florianópolis, 2024.

1 v.: il.

Dissertação de Mestrado (Clima e Ambiente) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Inclui referências.

1. Mudanças climáticas. 2. Agenda 2030. 3. Carta da Terra. 4. Engajamento climático. I. Suski, Cássio Aurélio. II. Título.

Sistema de Bibliotecas Integradas do IFSC
Biblioteca Dr. Hercílio Luz – Campus Florianópolis
Catalogado por: Ana Paula F. Rodrigues - CRB 14/1117

Aluno (a): *Alesandra Bez Birolo*

Título:	ENGAJAMENTO DOS ALUNOS DO SISTEMA EDUCACIONAL MUNICIPAL DE ITAPEMA/SC, FRENTE À CARTA DA TERRA, À AGENDA 2030 E ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS
----------------	--

**Aprovado (a) pela Banca Examinadora em
cumprimento ao requisito exigido para
obtenção do Título de Mestre em Clima e Ambiente**

Documento assinado digitalmente



CASSIO AURELIO SUSKI
Data: 15/08/2024 19:17:51-0300
Verifique em <https://validar.itf.gov.br>

Dr(a). *Cássio Aurélio Suski*

Orientador(a) / Presidente / IFSC / Itajaí – SC

Participação: () Presencial (x) Videoconferência
(x) *Aprovado* () *Reprovado*

Documento assinado digitalmente



MICHEL NOBRE MUZA
Data: 26/08/2024 15:18:43-0300
Verifique em <https://validar.itf.gov.br>

Dr(a). *Michel Nobre Muza*

Avaliador(a) Interno / IFSC / Florianópolis - SC

Participação: () Presencial (x) Videoconferência
(x) *Aprovado* () *Reprovado*

Documento assinado digitalmente



THIAGO PEREIRA ALVES
Data: 26/08/2024 20:03:05-0300
Verifique em <https://validar.itf.gov.br>

Dr(a). *Thiago Pereira Alves*

Avaliador(a) Interno / IFSC / Itajaí- SC

Participação: () Presencial (x) Videoconferência
(x) *Aprovado* () *Reprovado*

Avaliador(a) Interno / IFSC / Itajaí- SC

Participação: () Presencial (x) Videoconferência
(x) *Aprovado* () *Reprovado*



Documento assinado digitalmente
Carla de Abreu Daquino
Data: 26/08/2024 09:53:50-0300
CPF: ***.586.819-**-
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Dr(a). *Carla de Abreu D'Aquino*

Avaliador(a) Externo / IFSC / Araranguá - SC

Participação: () Presencial (x) Videoconferência
(x) *Aprovado* () *Reprovado*

Este trabalho foi aprovado por:

() maioria simples

(x) unanimidade

Prece de Dedicção

Ao longo de minhas muitas vidas e até este momento, todas as virtudes que tenha
alcançado,
inclusive os méritos gerados por essa prática, e todas as que vier a conseguir,
ofereço para o
bem-estar dos seres sencientes.
Possam a doença, a guerra, a fome e o sofrimento diminuir para todos os seres,
enquanto sua
sabedoria e compaixão aumentam nesta e em vidas futuras.
Possa eu claramente perceber todas as experiências como sendo tão insubstanciais
quanto o tecido
do sonho durante a noite, e imediatamente despertar para perceber a manifestação
de sabedoria
pura no surgir de cada fenômeno.
Possa eu rapidamente alcançar a iluminação para trabalhar sem cessar pela
liberação de todos os
seres.

S.S. Dudjom Rinpoche, Jigdral Yeshe Dorje.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente ao Dr. Cássio Aurélio Suski, meu orientador, pelas considerações, correções, paciência e orientação. A todos os professores do Mestrado Profissional em Clima e Ambiente do Campus Florianópolis do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC). Ao IFSC, sempre fomentando educação de qualidade no ensino público gratuito brasileiro; aos colegas de classe pelos debates que enriqueceram as aulas; ao Anwar pelas aulas de *Qgis* e orientações nos mapas, a Stephani pelas orientações de formatação, ao Carvalho Junior pelas correções ortográficas e revisões. Ao Instituto Ekko Brasil, meu berço de inspiração e trabalho. A Fundação Ambiental Área Costeira de Itapema (FAACI), pelo incentivo, nas pessoas do Sr. Raphael Sargilo Saramento Voltolini. (presidente) e Rodrigo Cesar C. B. Merege, (diretor de parques urbanos e unidades de conservação); a Secretaria de Educação de Itapema; a comunidade escolar de Itapema, os adolescentes e professores, a Leticia, maestra inspiradora da escola Maria Mallmann. Ao povo brasileiro, por investir na educação pública de qualidade.

Agradecida....

(... Que todos estejam a salvo de gerar pensamentos negativos, o obstáculo mais destrutivo.
Que estes pensamentos nunca surjam em nossa mente, e que todos os seres também estejam livres de pensamentos negativos.
Desejo Auspicioso de Trulshik Rinpoche - Lisboa, novembro de 2001)

RESUMO

A Agenda 2030 foi assumida pelo Brasil e outros 192 países para assegurar os direitos humanos e promover o desenvolvimento sustentável. Portanto, estes países são considerados signatários de um tratado global. A Organização das Nações Unidas (ONU) elaborou um Plano de Ação para promover mudanças positivas na sociedade, denominado Agenda Global. Neste contexto, a Agenda 2030 é um compromisso universal para transformar o mundo até 2030, e a sua implementação requer o engajamento e a colaboração de todos os setores e atores da sociedade, principalmente nas escolas, onde há uma parcela de sociedade em formação. Então, trabalhar os conhecimentos e habilidades de jovens para saber como responder as adaptações frente as mudanças climáticas é vital para que possam permanecer em seus territórios de forma sustentável. A partir disto, o presente estudo tem como objetivo analisar o engajamento dos alunos do município de Itapema (SC), frente à Agenda 2030 e à Carta da Terra e sua relação com as mudanças climáticas. A metodologia aplicada foi dividida em três etapas: identificação e caracterização dos diferentes grupos de estudantes quanto a idade, gênero e escolaridade do sistema educacional público do ensino fundamental II; análise do nível de engajamento e percepção frente à Carta da Terra e à Agenda 2030 e; análise da relação da cobertura vegetal com a formação de ilhas de calor e com o engajamento social quanto às mudanças climáticas. Os principais resultados sugerem que há necessidade de criação de programas interdisciplinares que vinculam o tema das mudanças climáticas na base curricular dos alunos como elemento obrigatório nos conteúdos programáticos das disciplinas, pois foi observado que existe o interesse dos estudantes em promover ações que diminuam os efeitos das mudanças climáticas e que previnam os avanços das emissões de carbono. No entanto, esses jovens não possuem informações a respeito de como realizar isso, quais são as metas nacionais e internacionais e o que a Nação, como coletivo, está realizando essas ações. Outro resultado importante mostra o aumento das áreas com maiores temperaturas se superfície terrestre (TST) e redução do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (IVDN), quando comparados os anos de 2013 e 2024, possibilitando a geração de ilhas de calor em Itapema. Tal resultado permite identificar a importância do conhecimento sobre o engajamento da população, em especial dos jovens do município de Itapema, com relação as mudanças climáticas a fim de possibilitar a promoção de conhecimento, nas ações de mitigação em função do aquecimento global e intensificação dos eventos extremos no município.

Palavras-chave: Mudanças Climáticas; Agenda 2030; Carta da Terra; Engajamento Climático.

ABSTRACT

The 2030 Agenda was adopted by Brazil and 192 other countries to ensure human rights and promote sustainable development. Therefore, these countries are considered signatories to a global treaty. The United Nations (UN) developed an Action Plan to promote positive changes in society, called the Global Agenda. In this context, the 2030 Agenda is a universal commitment to transform the world by 2030, and its implementation requires the engagement and collaboration of all sectors and actors in society, especially in schools, where there is a portion of society in formation. Therefore, working on the knowledge and skills of young people to know how to respond to adaptations to climate change is vital so that they can remain in their territories in a sustainable way. Based on this, the present study aims to analyze the engagement of students in the municipality of Itapema (SC), towards the 2030 Agenda and the Earth Charter and their relationship with climate change. The methodology applied was divided into three stages: identification and characterization of different groups of students in terms of age, gender and education in the public education system of elementary school II; analysis of the level of engagement and perception regarding the Earth Charter and the 2030 Agenda and; analysis of the relationship between vegetation cover and the formation of heat islands and social engagement regarding climate change. The main results suggest that there is a need to create interdisciplinary programs that link the topic of climate change in the students' curricular base as a mandatory element in the syllabus of the subjects, as it was observed that there is an interest among students in promoting actions that reduce the effects of climate change. climate change and that prevent advances in carbon emissions. However, these young people do not have information regarding how to accomplish this, what the national and international goals are and what the Nation, as a collective, is carrying out in these actions. Another important result shows the increase in areas with higher land surface temperatures (TST) and a reduction in the Normalized Difference Vegetation Index (IVDN), when comparing the years 2013 and 2024, enabling the generation of heat islands in Itapema. This result allows us to identify the importance of knowledge about the engagement of the population, especially young people in the municipality of Itapema, in relation to climate change in order to enable the promotion of knowledge, in mitigation actions due to global warming and intensification of extreme events in the municipality.

Keywords: Climate changes; Agenda 2030; Earth Charter; Climate Engagement.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Linha do tempo das pesquisas com clima até a Agenda 2030.	24
Figura 2: Os 5 P's do desenvolvimento sustentável.	25
Figura 3: Composição da evolução das metas e objetivos, a partir do ODM (2000).	26
Figura 4: Carta da Terra fundamentada em 4 pilares e 16 princípios.	27
Figura 5: Mapa do estado de Santa Catarina com localização do município de Itapema.	35
Figura 6: Apresentação das cidades signatárias que assinaram a Carta-Compromisso do Programa Cidades Sustentáveis.	45
Figura 7: Relação das cidades catarinenses signatárias e a posição da classificação, pontuação e desempenho por ODS, no sistema de cores.	45
Figura 8: Painéis ODS - Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades — Brasil (IDSC-BR) de Itapema (SC).	46
Figura 9: Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades — Brasil (IDSC-BR) de Itapema (SC), nível de desempenho por ODS pode ser visto pelas diferentes colorações.	46
Figura 10: Painel ODS - Evolução do Índice de pontuação IDSC_BR para Itapema –SC.	73
Figura 11: Nível de desenvolvimento médio de Itapema.	74
Figura 12: Infográfico do desempenho em relação aos ODS para a cidade de Itapema/SC.	74
Figura 13: Proposta da Universidade de Estocolmo, por meio do centro de pesquisa sobre resiliência e ciência da sustentabilidade (<i>Stockholm Resilience Centre</i>).	76
Figura 14: Integração das dimensões da sustentabilidade, organização dos pilares que sustentam o desenvolvimento sustentável.	77
Figura 15: Painel ODS Biosfera (6, 13, 14 e 15) de Itapema - Evolução dos ODS com base na integração das dimensões da sustentabilidade.	84
Figura 16: Variações dos ODS da Biosfera em relação à pontuação.	85
Figura 17: Painel ODS 4 com evolução do indicador para anos de 2015, 2022 e 2023.	86
Figura 18: Evolução dos ODS com base na integração das dimensões da sustentabilidade, ODS Sociedade.	86
Figura 19: Limiar verde do ODS 13 para dois indicadores do NDS de Itapema.	90
Figura 20: Gráfico da evolução do ODS 13 para o Itapema/SC. Erro! Indicador não definido.	
Figura 21: Radar da evolução dos ODS da Biosfera para o Município de Itapema/SC.	92
Figura 22: Relação dos desempenhos dos ODS, por regiões e estados.	93
Figura 23: Mapa do Brasil com identificação dos biomas, as 100 melhores (verde) e 100 piores (vermelho) em relação a conservação dos biomas brasileiros com base no ODS 15 (preservação da vida terrestre) no que tange a área de cobertura vegetal município.	94
Figura 24: Mapa da evolução histórica do uso do solo / cobertura vegetal do município de Itapema/SC.	96
Figura 25: Supressão da vegetação e áreas de desmatamento, 1987 a 2021.	97
Figura 26: Área de desmatamento. 1986 a 2020.	97
Figura 27: Imagens de Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (IVDN) de 2013 (a) e 2024 (b).	100
Figura 28: Imagens de Temperatura da Superfície Terrestre (TST) de 2013 (a) e 2024 (b).	102
Figura 29: Realizando a palestra aos alunos e professores sobre a aplicação do questionário.	103
Figura 30: Professores e gestores da escola Antônio Paes, no final da formação.	104
Figura 31: Fachada da Escola Antônio Paes de Barros, no centro de Barão de Melgaco.	104

Figura 32: Professores, gestores e pesquisadores do PELD, no final da formação na Escola Rural da comunidade de Barão de Melgaco.	105
---	-----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Caracterização dos alunos.	51
Tabela 2: Questões relacionadas as responsabilidades.....	55
Tabela 3: Conhecimento dos estudantes sobre a “Carta da Terra”, “Agenda 2030” e os “Objetivos Globais do Desenvolvimento Sustentável”.	59
Tabela 4: Preocupação pessoal.	61
Tabela 5: Conhecimento e os efeitos das mudanças climáticas.	62
Tabela 6: Atividades ações multiplicativas.	66
Tabela 7: Comportamentos favoráveis ao clima.	71
Tabela 8: IDSC para 5 regiões brasileiras	93
Tabela 9: Dos três estados da região sul, Santa de Catarina e Paraná, possuem praticamente o mesmo IDSC	93

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Quantitativo de alunos da rede municipal de ensino de Itapema /SC para 2022.	35
Quadro 2: Distribuição do número de perguntas nas Seções do questionário aplicado.	37
Quadro 3: Formato de respostas de Escala Likert	38
Quadro 4: Descrição das Seções do questionário aplicado.	39
Quadro 5: Seção 2 - Atitude, Interesse, Responsabilidade, Foco no assunto Mudança climática.....	40
Quadro 6: Seção 3 - Preocupação Pessoal em relação ao tema.	41
Quadro 7: Seção 4 -Conhecimento/Efeitos da mudança climática.	41
Quadro 8: Seção 5 - Ação Multiplicativa	41
Quadro 9: Seção 6 - Atividade/Comportamento favorável ao clima.....	42
Quadro 10: Sistema de Cores, definindo os NDS, através da pontuação das cidades.....	43
Quadro 11: Exemplo de limiares quantitativos e valores-alvo, dos ODS 13 e 15, os limiares são expressos em valores absolutos e se aplicam a todos os municípios.....	44
Quadro 12: ODS da Biosfera, medidos para os anos de 2015, 2022 e 2023.....	78
Quadro 13: Indicadores dos ODS da Biosfera e sistema de classificação para Itapema/SC....	80
Quadro 14: Nível de desenvolvimento sustentável de Itapema/SC, para os ODS da sociedade, medidos para os anos de 2015, 2022 e 2023.....	85
Quadro 15: Indicadores do ODS 4 e seu sistema de classificação para Itapema/SC	87
Quadro 16: Evolução em relação a linha do tempo dos principais marcos e eventos relacionados as questões ambientais e climáticas, econômicas e sustentável até a Agenda 2030 e a Carta da terra.	130

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Percentual de faixa etária dos alunos da amostra.....	50
Gráfico 2: Caracterização do gênero dos alunos da amostra.....	51
Gráfico 3: Percentuais de atitude, interesse, responsabilidade e foco dos alunos em relação ao tema das mudanças climáticas.	53
Gráfico 4: Percentuais de contribuição da percepção dos alunos nas questões de mudança climáticas.	54
Gráfico 5: Percentuais sobre a percepção do papel da família, comunidade e escola na cooperação para diminuir os efeitos do aquecimento global.....	56
Gráfico 6: Percentuais sobre a percepção dos alunos para reduzir suas emissões de carbono.	57
Gráfico 7: Percentuais sobre o nível de conhecimento que os estudantes possuem sobre a “Carta da Terra”, “Agenda 2030” e os “Objetivos Globais do Desenvolvimento Sustentável”	58
Gráfico 8: Percentuais da opinião dos alunos do quanto as mudanças climáticas afetarão a própria vida, de suas famílias e das pessoas que vivem em regiões de áreas costeiras como de Itapema.....	60
Gráfico 9: Percentuais sobre a percepção de preocupação pessoal, na mesma seção sobre os impactos das mudanças climáticas.....	61
Gráfico 10: Conhecimento e efeitos da mudança climática, sobre o que os alunos conhecem a respeito de alguns fatores básicos, causadores das mudanças climáticas e como esses efeitos afetaram o Planeta.	64
Gráfico 11: Percentuais sobre o conhecimento e efeitos das mudanças climáticas nas cidades costeiras como Itapema–SC, e se estes impactos eram causados pelo homem.	65
Gráfico 12: Atividades e ações multiplicativas.	67
Gráfico 13: Percentuais em detalhe, sobre o quanto o assunto das mudanças climáticas está sendo discutido entre os alunos e com seus amigos e familiares.	68
Gráfico 14: Percentuais de quanto o aluno tenta falar com seu professor em sala de aula ou na escola, na cidade de Itapema/SC.....	69
Gráfico 15: Percentuais das respostas dos alunos como influenciadores em agir de maneira favorável ao clima, “Influenciadores Climáticos”.....	70
Gráfico 16: Atitude ou comportamento favorável ao clima	72

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP	Áreas de Preservação Permanente
CEFET-MG	Centro Federal de Educação Tecnológicas de Minas Gerais
CEMADEN	Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais
DRSAI	Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado
EFS	Entidades de Fiscalização Superior
FAACI	Fundação Ambiental Área Costeira de Itapema
FECAM	Federação Catarinense de Município
IDSC	Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades
IDSC-BR	Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades no Brasil
IFSC	Instituto Federal de Santa Catarina
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IVDN	Índice de Vegetação da Diferença Normalizada
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NDS	Nível de Desenvolvimento Sustentável
NDVI	<i>Normalized Difference Vegetation Index</i>
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OLI	Operational Land Imager
ONU	Organização das Nações Unidas
PCS	Programa Cidades Sustentáveis
PELD	Pesquisa Ecológica de Longa Duração
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
RVSI	Refúgio de Vida Silvestre de Itapema
SC	Santa Catarina
SDSN	<i>Sustainable Development Solutions Network</i>
SIG	Sistemas de Informações Geográficas
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
TCU	Tribunal de Contas da União
TIRS	Thermal Infrared Sensor
TST	Temperatura de Superfície Terrestre
UC	Unidade de Conservação
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
WBGU	Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen

LISTA DE SÍMBOLOS

$\ln$	Símbolo do logaritmo neperiano
$+$	Símbolo de adição
$-$	Símbolo de subtração
$=$	Símbolo de igualdade
$\cong$	Símbolo de aproximadamente igual
$\cdot$	Símbolo da multiplicação
x'	Símbolo de valor normalizado
$^\circ$	Símbolo de grau

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
2	OBJETIVOS	22
2.1	Objetivo Geral	22
2.1.1	Objetivos Específicos	22
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	23
3.1	Mudanças Climáticas: interface com os ODS.....	23
3.2	Agenda 2030 e Carta da Terra	25
3.3	Educação Climática.....	28
3.4	A relação geotecnologia, ODS e educação	31
4	METODOLOGIA.....	33
4.1	Área de Estudo.....	34
4.2	Identificação e caracterização dos diferentes estudantes.....	35
4.3	Análise da relação da cobertura vegetal com a formação de ilhas de calor e com o engajamento social quanto às mudanças climáticas.	42
4.3.1	Índice de Desenvolvimento Sustentável de Cidades (IDSC)	42
4.3.2	Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (IVDN)	47
4.3.3	Temperatura da superfície terrestre (TST)	49
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	50
5.1	Identificação e caracterização dos diferentes grupos.....	50
5.1.1	Seção 1: Caracterização dos estudantes	50
5.2	Análise do nível de engajamento e percepção, frente à Carta da Terra e à Agenda 2023	52
5.2.1	Seção 2: Atitude, Interesse, Responsabilidade, Foco no assunto Mudança	52
5.2.2	Seção 3: Preocupação Pessoal	60
5.2.3	Seção 4: Conhecimento e efeitos da mudança climática.....	62
5.2.4	Seção 5: Atividade/Ação Multiplicativa	66
5.2.5	Seção 6: Atitude ou comportamento favorável ao clima.....	70
5.3	Análise da relação da cobertura vegetal com a formação de ilhas de calor e com o engajamento social quanto às mudanças climáticas	73
5.3.1	Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades (IDSC).....	73
5.3.2	Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (IVDN)	98
5.3.3	Temperatura da superfície terrestre (TST)	101
6	PRODUTO TECNOLÓGICO	103
6.1	Palestras e Cursos de Capacitação.....	103
6.1.1	Palestras em Itapema (SC).....	103
6.1.2	Curso de Capacitação em Barão de Melgaço (MT)	103
6.2	Adequação do Projeto de Lei 009/2000 para Implantar Educação Climática.	105
6.3	Artigo publicado	105
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	106
	REFERÊNCIAS	108
	APÊNDICES	121
	Apêndice I: Versão Preliminar da Minuta do projeto de lei enviada a Prefeitura Municipal de Itapema/FAACI.....	121
	Apêndice II: Formulários para preenchimento do questionário, disponibilizados <i>on line</i>, via google drive e impressos.....	127
	Apêndice III: Linha do tempo	130
	ANEXO	133

ANEXO I: Autorização da secretaria de educação de Itapema/SC e da direção da escola	
.....	133
ANEXO II: Certificado do Curso de Parceria entre Unemat/Darp e Prefeitura de Barão de Melgaço.....	134
ANEXO III. Participação das estratégias adotadas sobre o total de estratégias recomendadas	135
ANEXO IV: Ofício 331/2024 – Prefeitura de Itapema/SC, do recebimento da minuta.	137

1 INTRODUÇÃO

A Agenda 2030 foi assumida pelo Brasil e outros 192 países com o objetivo de assegurar os direitos humanos e promover o desenvolvimento sustentável. Dessa forma, esses países são considerados signatários de um tratado global. A Organização das Nações Unidas (ONU) elaborou um Plano de Ação, denominado Agenda Global, visando promover mudanças positivas na sociedade. Este plano é caracterizado por um conjunto de dezessete objetivos e cento e sessenta e nove metas estabelecidos para fomentar o desenvolvimento sustentável em escala global até o ano de 2030. Para promover o desenvolvimento sustentável, é essencial considerar seus pilares, que incluem as pessoas, o planeta, a paz, a prosperidade e a cooperação. É importante destacar que os recursos naturais são fundamentais para que todos os outros objetivos da Agenda 2030, sejam implementados, pois sustentam toda a estrutura para o desenvolvimento sustentável (ONU, 2015; AGENDA 2030, 2015).

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) foram criados para dar continuidade aos avanços dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), estabelecidos em 2000 (ODM, 2000; UNESCO). Os ODM consistiam em oito metas focadas em reduzir a pobreza extrema, fome, e promover a educação primária universal, entre outros, até o ano de 2015. Esses objetivos foram estabelecidos após a Cúpula do Milênio das Nações Unidas, com o compromisso de 191 Estados membros da ONU e diversas organizações internacionais para ajudar a alcançar essas metas. Em 2015, a Agenda 2030 foi adotada, expandindo o escopo dos ODM para incluir 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Essa nova agenda busca não apenas continuar os esforços para erradicar a pobreza extrema e a fome, mas também abordar desafios mais amplos como a proteção ambiental, promoção da igualdade de gênero, redução das desigualdades, e promoção da paz e justiça social.

A Agenda para o Desenvolvimento Sustentável de 2030, visa alinhar esforços globalmente para dar prioridade ao fim da pobreza extrema, proteger o planeta e promover sociedades mais pacíficas, prósperas e inclusivas. A Carta da Terra, por sua vez, propõe uma série de princípios para a sustentabilidade da vida no Planeta (MMA, 2020). De acordo com Gadotti (2010), a Carta da Terra é uma declaração dos direitos humanos (1948), mais adequada para os dias atuais (2023), para incentivar as pessoas a interdependência global e a corresponsabilidade em prol desta e das gerações futuras. O documento está fundamentado em princípios que visam ao fortalecimento da democracia, à preservação do meio ambiente, à

justiça social, econômica e à cultura de não-violência, entre outros objetivos. No total, são quatro pilares, dezesseis princípios e sessenta compromissos.

A Carta da Terra propõe uma prática sustentável que se baseie em princípios éticos e valores fundamentais. É uma declaração de princípios que deve nortear uma sociedade que trabalhe pela justiça, sustentabilidade e paz, numa época em que há uma escassez de discussões a respeito da paz, da justiça climática e da educação ambiental e climática. É uma política pública com grande potencial educativo ainda não explorado, tanto na educação formal quanto na não-formal (Gadotti, 2012; Gadotti, 2008). Este documento é considerado uma das principais ferramentas para promover a sustentabilidade global e assegurar um futuro justo e equitativo para todos. Além de ser considerada um princípio ético universal que visa a um mundo justo, sustentável e pacífico.

Dada à importância da situação, políticas públicas como a Carta da Terra e a Agenda 2030 desempenham um papel fundamental na criação de agendas comuns (Birolo *et al.*, 2022). Essas agendas incluem a restauração dos biomas e ecossistemas, a criação de uma bioeconomia com sistemas produtivos sociais sustentáveis e uma redução significativa das emissões de gases de efeito estufa na atmosfera, entre outros fatores (Bueno, 2019, Gadelha *et al.*, 2022; Dal Poz *et al.*, 2022; Luiz, 2022; Schvambach *et al.*, 2023).

A maioria das discussões sobre o futuro da Terra estão relacionadas à Agenda 2030 e à Carta da Terra, são políticas públicas consolidadas e mundialmente discutidas (ONU, 2015). No entanto, quando se trata de implementar, muitos governos e representantes têm dificuldade de compreender de que forma devem aplicar estes indicadores, metas, objetivos e princípios (Kronemberger, 2019).

Sendo assim, é necessário reorientar a educação, em todos os níveis, para uma cultura de paz e sustentabilidade (UNESCO, 2023). Essa foi uma das principais demandas e preocupações da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014) e de estudos sobre o papel dos jovens e da educação no desenvolvimento sustentável (Corcoran; Osano, 2009). Sob a perspectiva apresentada na Carta da Terra, para que uma sociedade se desenvolva de forma sustentável, de forma justa e igualitária, é necessário haver reflexos em todos os campos da educação, incluindo a educação ambiental (Gadotti, 2008).

Em uma perspectiva histórica sobre a promoção do desenvolvimento sustentável, Barbieri (2022) destaca um processo de adequação que começou na metade do século XX. O conceito de desenvolvimento sustentável surgiu em 1980 dentro da perspectiva da linha do tempo do desenvolvimento econômico. Momento na história em que os líderes mundiais

começam a entender que o desenvolvimento não deve ser baseado apenas na economia, mas também em questões como gestão, sociologia, ciência da terra, educação e saúde (Barbieri, 2022; Gadelha *et al.*, 2023). De acordo com essa perspectiva, De Souza Fonseca *et al.*, (2016) afirma que a escola é um ambiente de crescimento e desenvolvimento humano, responsável pela criação de conhecimento e fornece aos alunos novas vivências e aprendizados sobre valores, ética e normas. Destaca ainda que, a produção do desenvolvimento humano é essencial para o desenvolvimento sustentável. Este conceito ainda confirma a conexão entre desenvolvimento sustentável e conservação da natureza (Barbieri, 2022, p. 38).

A necessidade de novas formas de organização interdependentes entre economia, sociedade e meio ambiente nunca foi tão urgente (Gadelha *et al.*, 2023). No entanto, desde então, não houve muita mudança no aspecto socioeconômico. Existe uma desconexão entre as necessidades sociais e ambientais, bem como os modos de produção e consumo (Polanyi, 2013). O conhecimento e as habilidades são essenciais para alcançar o desenvolvimento sustentável, de acordo com Esquer-Peralta *et al.* (2008, p. 1027).

Nesse sentido, a educação tem um papel fundamental no enfrentamento das crises provocadas pelas mudanças e emergências climáticas. Buckeridge (2019) aponta que há diversos desafios a serem enfrentados, desde a comunicação das descobertas para pessoas de diferentes culturas e níveis educacionais, até o enfrentamento direto como prestar assistência aos primeiros afetados pela emergência climática, especialmente aqueles de baixa renda. A aplicação de políticas públicas, que possuem este viés, de proteger o meio ambiente e os mais desfavorecidos, podem permitir ambições sociais mais elevadas e resolver problemas relacionados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em particular à educação, as mudanças climáticas, a proteção dos recursos naturais, à pobreza e o acesso à energia.

Portanto, a educação nas escolas sobre as consequências das mudanças climáticas que levem os alunos a debater a gravidade do assunto é fundamental. Quanto maior o número de indivíduos conscientes, maior o engajamento nas decisões coletivas em prol de um planeta justo para todos (UNESCO, 2016). Dessa forma, a educação e o clima devem andar juntos, uma vez que a disseminação de notícias falsas terá menos peso (*Fake News*), o ceticismo climático e a sociedade - especialmente os jovens - estarão mais atentos à questão das mudanças do clima. Segundo o Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (CEMADEN, 2016), os trabalhos realizados em escolas localizadas em áreas de risco de tragédias ambientais, mostraram resultados positivos na vida dos integrantes das comunidades escolares.

O ambiente escolar oferece condições favoráveis para a realização de ações

multiplicadoras. A gestão da sustentabilidade dos recursos é melhorada ao aprender o que os diferentes atores do sistema educacional pensam sobre ela (Silva, *et al.*, 2013). Contudo, é imprescindível capacitar, engajar e conscientizar esses indivíduos sobre a relevância de se envolver e ter acesso à informação sobre as mudanças climáticas e as formas e meios de vida.

A área de estudo escolhida foi o município de Itapema, litoral de Santa Catarina, em função do apoio logístico recebido da FAACI (Fundação Ambiental Área Costeira de Itapema), órgão ambiental do município. E pelo mesmo, ser o responsável pela implantação e revisão de políticas públicas, voltadas à educação ambiental e fiscalizações ambientais.

Algumas alternativas de medição do engajamento social quanto a agenda 2030 são: Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades no Brasil (IDSC-BR), Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (IVDN) e Temperatura de Superfície Terrestre (TST). O IDSC-BR oferece uma visão abrangente e integrada das cidades brasileiras em relação a cada um dos ODS. O IVDN demonstra o vigor da cobertura vegetal e a estabelece uma relação entre o aumento da temperatura e a formação de ilhas de calor, assim como a TST possibilita a observação das áreas com maiores temperaturas. Esses índices relacionam-se com a Agenda 2030, Carta da Terra e com o engajamento dos alunos, no sentido de mapear quais as principais lacunas na falta do conhecimento sobre aspectos gerais de mudanças climáticas e eventos climáticos extremos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar o engajamento dos alunos do município de Itapema (SC), frente à Agenda 2030 e à Carta da Terra e temas relacionados às mudanças climáticas.

2.1.1 Objetivos Específicos

a) Identificar e caracterizar os diferentes alunos (idade, gênero, escolaridade) do sistema educacional público, do ensino fundamental II e nível de conhecimento em relação ao tema de estudo;

- b) Analisar o nível de engajamento e percepção, frente à Carta da Terra e à Agenda 2030, dos alunos do sistema educacional público, em nível do ensino fundamental II, utilizando a escala *Likert*;
- c) Analisar a relação da cobertura vegetal e da temperatura de superfície em áreas urbanizadas e rurais quanto à percepção ambiental e às mudanças climáticas.

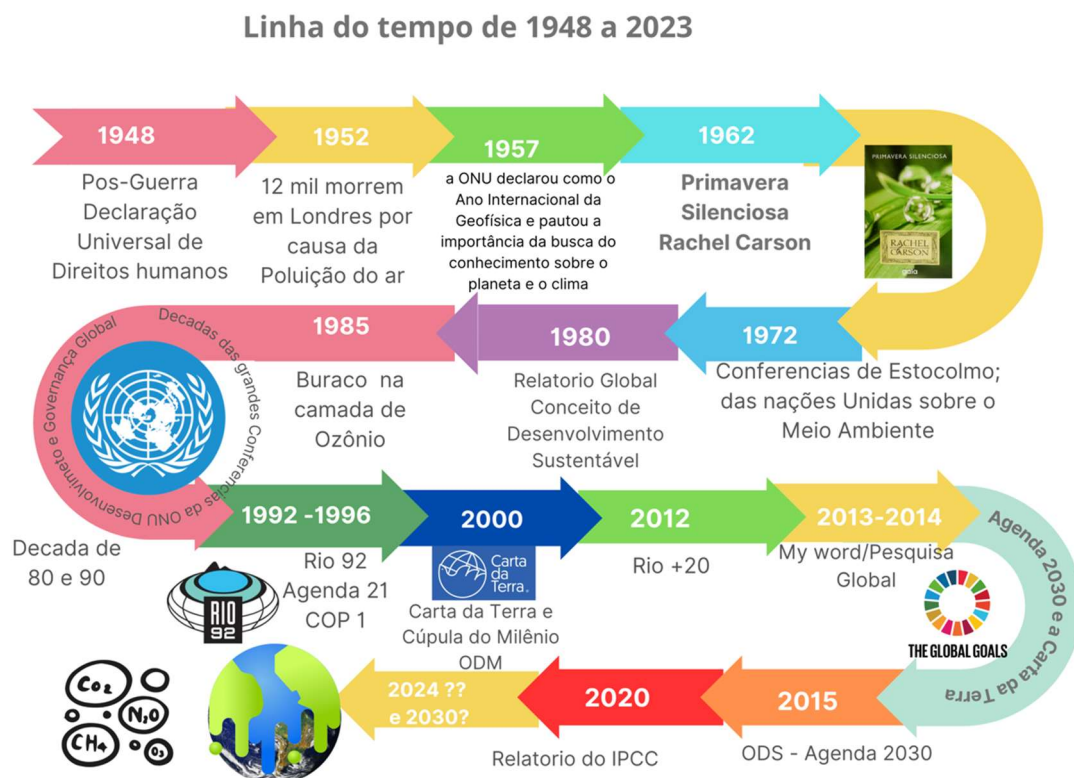
3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Mudanças Climáticas: interface com os ODS

As pesquisas com o clima no Mundo começaram a ter visibilidade a partir de 1957, quando a ONU declarou como o Ano Internacional da Geofísica e pautou a importância da busca do conhecimento sobre o planeta e o clima (Figura 1). No entanto, este tema somente foi trazido em Assembleia em 1972 na pauta de discussão intergovernamental global, incentivada e fomentada pelas pesquisas sobre o clima no Planeta, através do envio de satélites para gerar banco de dados sobre a Terra (Barbieri, 2022; Gadelha *et al.*, 2023).

A partir das décadas de 80 e 90, que deram início às grandes conferências da ONU até a atualidade, ainda há muito que se debater sobre as mudanças climáticas e as interfaces socioambientais que este tema provoca. Os relatórios técnicos internacionais enfatizam que a vida no planeta está em risco devido às mudanças climáticas (IPCC, 2023). As preocupações com as mudanças climáticas nos continentes nunca foram tão urgentes. A Figura 1 mostra a linha do tempo das pesquisas com clima até a Agenda 2030.

Figura 1: Linha do tempo das pesquisas com clima até a Agenda 2030.



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Oliveira *et al.*, (2023), Zezzo *et al.*, (2022), e Otto *et al.*, (2019) afirmam que as mudanças climáticas se tornaram um assunto predominante na discussão pública nas últimas décadas, principalmente sob a lente do desenvolvimento sustentável. Além disso, as nações estão preocupadas com as consequências, que terão um impacto negativo no planeta (Molthan-Hill *et al.*, 2019).

As mudanças climáticas estão intrinsecamente ligadas aos ODS. Uma abordagem integrada e coordenada é essencial para enfrentar esses desafios e alcançar um desenvolvimento sustentável. De acordo com (Bakker *et al.*, 2008; Schaufeli *et al.*, 2006), é importante salientar que uma sociedade com indivíduos comprometidos que se esforçam, se envolvem com dedicação e se sentem satisfeitos com o que estão fazendo, tendem a superar as dificuldades com maior determinação, demonstram satisfação com o progresso, dedicando-se com entusiasmo às atividades escolares, visando adquirir novos conhecimentos (Bakker *et al.*, 2008).

3.2 Agenda 2030 e Carta da Terra

A Agenda 2030 é um conjunto de objetivos e metas estabelecidos pela Organização das Nações Unidas em 2015, para promover o desenvolvimento sustentável em escala global até o ano de 2030. Para trabalhar o desenvolvimento sustentável, é preciso considerar os pilares que o sustentam, que são as pessoas, o planeta, a paz, a prosperidade e a cooperação (Figura 2). Adicionalmente, é importante ter em mente que os recursos naturais (Biosfera) estão presentes em todos os outros objetivos da Agenda 2030, o que sustenta a organização social e os processos de desenvolvimento sustentável.

Figura 2: Os 5 P's do desenvolvimento sustentável.



Fonte: ONU (2015).

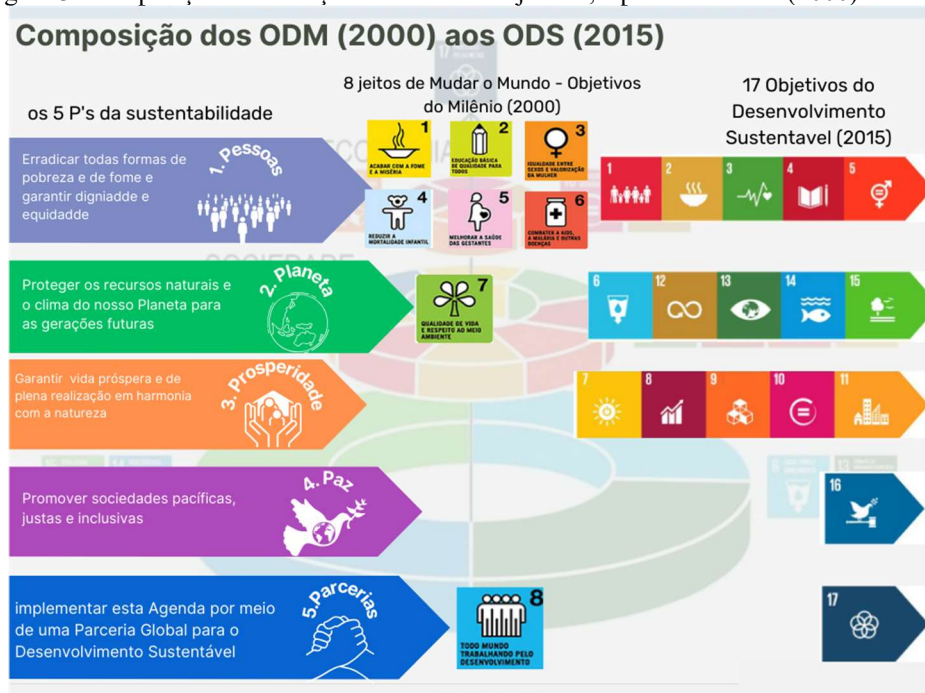
Os ODS foram criados para suceder os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), que foram adotados em 2000 e continham oito (8) objetivos e vinte (20) metas (Figura 3). Em 2015, a Agenda Global apresentou mais metas e objetivos, sendo chamada de Agenda 2030, com dezessete (17) objetivos e cento e sessenta e nove (169) metas.

Dentro deste contexto, da importância de políticas públicas em processos preparatórios e pedagógicos ligados ao clima, saúde e educação, é que desde a Conferência das Nações Unidas sobre Assentamentos Humanos em Vancouver, em 1976, e a de Istambul, em 1996, e a adoção dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, em 2000, tem-se observado melhorias na qualidade de vida de milhões de pessoas em diferentes áreas como urbanas, rurais, favelas e assentamentos (ONU, 2016). A Nova Agenda Urbana (NAU), também fomentada pela ONU, tem este olhar para uma urbanização planejada e engajada no Planeta. Definido esta ocupação

urbana como uma força endógena do desenvolvimento sustentável, assim como uma ferramenta para integração social e equidade. Juntamente com a Agenda 2030 e a Carta da Terra, a NAU propõe diretrizes de respeito a natureza e as relações humanas com seu *habitat*.

Com a nova formatação das metas, as lideranças dos países signatários reconheceram a necessidade de um conjunto mais amplo de objetivos que abrangesse todos os aspectos do desenvolvimento sustentável, como a proteção do meio ambiente, a promoção da igualdade de gênero, a diminuição das desigualdades econômicas e a promoção da paz e da justiça social.

Figura 3: Composição da evolução das metas e objetivos, a partir do ODM (2000).



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A maioria das discussões sobre o futuro da Terra estão relacionadas à Agenda 2030 e à Carta da Terra (Vide Apêndice III para visualização em linha cronológica dos principais eventos relacionados às questões ambientais e climáticas, econômicas e sustentáveis até a Agenda 2030 e a Carta da terra). No entanto, quando se trata de implementar, muitos governos e representantes deixam de lado. É por isso que a compreensão de tratados como esses é crucial para ser possível criar soluções conjuntas para lidar com a crise climática.

Para tanto, o ambiente escolar oferece condições favoráveis para a realização de ações multiplicadoras. A gestão da sustentabilidade dos recursos é melhorada ao aprender o que os diferentes atores do sistema educacional pensam sobre ela (Silva, *et al.*, 2013). Contudo, é imprescindível capacitar, engajar e conscientizar esses indivíduos sobre a relevância de se envolver e ter acesso à informação sobre as mudanças climáticas e as formas e meios de vida.

A Carta da Terra, por sua vez, é um documento importante, mas pouco utilizado, que propõe uma série de princípios para a sustentabilidade da vida no Planeta (MMA, 2020). De acordo com Gadotti (2010) e Ferrero *et al.*, (2004), a Carta da Terra é uma política pública, que valoriza os direitos humanos (1948), adequada para os dias atuais, pois incentiva as pessoas a interdependência global e a corresponsabilidade em prol desta e das gerações futuras. O documento está fundamentado em princípios que visam ao fortalecimento da democracia, à preservação do meio ambiente, à justiça social, econômica e à cultura de não-violência, entre outros objetivos. No total, são (4) quatro pilares, (16) dezesseis princípios e (60) sessenta compromissos, divididos em cada um deles (Figura 4).

Figura 4: Carta da Terra fundamentada em 4 pilares e 16 princípios.



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A Carta da Terra propõe uma prática sustentável que se baseie em princípios éticos e valores fundamentais (Figura 4). É uma política pública, com princípios norteadores para uma sociedade que trabalhe pela justiça, sustentabilidade e paz, assim como a Agenda 2030 (Portal Carta da Terra, 2021; Portal Direitos Humanos, 2021). Este documento é considerado uma das principais ferramentas para promover a sustentabilidade global e assegurar um futuro justo e equitativo para todos.

Sendo assim, é necessário reorientar a educação, em todos os níveis, para uma cultura de paz e sustentabilidade (UNESCO, 2023; UNESCO, 2010). Essa foi uma das principais demandas e preocupações da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-

2014) e de estudos sobre o papel dos jovens e da educação no desenvolvimento sustentável (Corcoran *et al.*, 2009).

Mesmo com a importância crescente dos assuntos em discussão, como os ODS e a Carta da Terra, ainda é preciso percorrer um longo caminho até que as práticas sejam incorporadas ao currículo escolar e incorporadas às rotinas escolares. É preciso realizar um trabalho de base com urgência, como treinamentos de professores e gestores, para que esses documentos sejam incorporados ao planejamento escolar e aperfeiçoem hábitos comuns e essenciais para a aplicação desses documentos. Restam apenas seis (6) anos para que este compromisso seja reavaliado nas suas metas e objetivos.

A Agenda 2030 e a Carta da Terra são compromissos globais e ambiciosos para a transformação do mundo até o ano de 2030, e sua implementação requer o envolvimento e a cooperação de todos os setores da sociedade. Em particular nas escolas, onde há uma parcela da sociedade em formação, e o desconhecimento de tais documentos e a não utilização deles é uma grande barreira a ser removida (UNESCO, 2023; Gadotti, 2008).

Os padrões de produção e consumo dominantes estão causando a degradação do meio ambiente, a diminuição dos recursos e uma grande extinção de espécies. Os benefícios do desenvolvimento econômico não estão sendo divididos equitativamente e o fosso entre ricos e pobres está aumentando. A injustiça, a pobreza, a ignorância e os conflitos violentos têm aumentado, sendo causa de grande sofrimento. O crescimento sem precedentes da população humana sobrecarrega os sistemas ecológico e social. As bases da segurança global estão ameaçadas, as comunidades estão sendo devastadas (Ministério do Meio Ambiente, 2024).

3.3 Educação Climática

A educação deve conter maneiras de colaborar com os desafios do desenvolvimento sustentável e das mudanças climáticas, expressos nos objetivos da Agenda 2030. Segundo estudos da UNESCO (2023) repensar o propósito da educação e a organização da aprendizagem é fundamental para o sucesso da Agenda 2030. Por isso, a Agenda é uma combinação de 17 objetivos que dialogam entre os demais objetivos e complementam-se em algum momento da trajetória de suas execuções. A educação é particularmente contemplada, dentro da Agenda 2030 com o ODS 4, Educação de Qualidade. Entretanto, a presença do ODS 4 nas discussões dentro do ambiente escolar exige proatividade dos gestores, professores e alunos (ONU, 2015; Lelis *et al.*, 2016; Lotta *et al.*, 2018; Jane Goodall Institute, 2018; Lewman, 2016).

Os jovens têm um enorme interesse no estado presente e futuro da Terra. Quase metade da população humana tem menos de 25 anos. Globalmente, o número de adolescentes e jovens está em alta. Embora o número de jovens tenha diminuído nas regiões mais desenvolvidas desde que atingiu o pico por volta de 1980 (ONU, 2024, ONU, 2015), ele tem aumentado nas regiões menos desenvolvidas e deve continuar a crescer nas próximas décadas. Segundo relatório da ONU, *Perspectivas Mundiais de População* (2024), havia 1,2 bilhão de jovens de 15 a 24 anos em todo o Mundo em 2015, representando uma em cada seis pessoas em todo o mundo. Até 2030, o número de jovens deverá crescer em torno de 7%, indo para quase 1,3 bilhão de jovens. Eles representam uma força positiva para o desenvolvimento sustentável, quando recebem oportunidades e educação de qualidade e reconhecimento. Entre os maiores desafios que muitos países enfrentam hoje, estão o investimento inadequado em capital humano e as altas taxas de desemprego entre os jovens (ONU, 2024, ONU, 2015).

Se os recursos de energia, tempo e conhecimento dos jovens forem mal direcionados para a violência, o terrorismo, as tecnologias de isolamento social e o consumo insustentável, a civilização corre o risco de desestabilização. No entanto, existe uma oportunidade poderosa para a sociedade, se os jovens puderem participar positivamente em todos os aspectos do desenvolvimento sustentável. Para o fazer, os jovens precisam de educação, apoio político, recursos, competências e esperança.

Uma das reflexões de Antunes (2008, p. 51), é que na formação do sujeito histórico (ator do sistema educacional - aluno), ele seja gestor de suas mudanças, promotor da convivência, com justiça social, solidariedade e sustentabilidade. A escola, para além de ser um espaço físico, promove a educação e este ato de conhecimento também é um ato político. O papel da escola, cidadã e democrática, é criar condições para o bem viver. Importante ressaltar o que Costa Lima (2009) enfatiza sobre os aspectos de justiça social e ambiental, que são valores definidos de equidade, igualdade, respeito pela diversidade, acesso à proteção social e aplicação dos direitos humanos em todos os domínios da atividade humana e ao direito de meio ambiente ecologicamente equilibrado. São valores já assegurados na Constituição Federal, com posição de direito difuso fundamental e baseado na solidariedade. Segundo o autor, a falta de preparo para lidar com as questões sociais e ambientais, pode contribuir para a manutenção de injustiças e até o aumento delas.

Para Clayton et al. (2015, p. 643), as pessoas necessitarão alterar seus comportamentos para se adaptarem a um clima alterado. Os impactos das mudanças climáticas na sociedade e nos ambientes costeiros e marinhos atingem, principalmente, as populações mais vulneráveis.

Com base neste cenário, ações emergenciais da parte dos governos são necessárias (IPCC 2021; Giddens, 2010; IPCC, 2007).

Para Foss *et al.*, (2019), aumentar a conscientização da população sobre os efeitos do clima extremo pode ajudar no desenvolvimento de ações de planejamento, a partir de uma comunidade proativa e mais resiliente, haja visto o importante papel desenvolvido pelos cidadãos na tomada de decisões. Para isso, há necessidade de comunicar, educar, treinar e conscientizar o público sobre a relevância de sua participação e seu acesso à informação, no que se refere às mudanças climáticas (Mckenzie, 2021).

A compreensão do público sobre o tema é rasa e muitas vezes distorcida, o que acarreta diversos problemas (Busch *et al.*, 2019, Rosa, 2022). Falsas opiniões, negacionismos e informações distorcidas sobre as mudanças climáticas podem trazer consequências graves às comunidades (IPCC, 2021). Além do que o entendimento das questões climáticas pode variar em razão da localização geográfica, dados socioeconômicos, escolaridades e orientação política (Shealy *et al.*, 2017). Por isso a importância da educação em mudanças climáticas, pois permitirá a compreensão da complexidade de eventos climáticos extremos. Além de incentivar formações de jovens líderes climáticos em comunidades e povos tradicionais.

Estudos identificando diferentes grupos, condições, e necessidades, sobre as questões das mudanças climáticas, foram realizados por Kuthe *et al.*, (2019). Esses resultados foram baseados, principalmente, em modelos empíricos e hipotéticos de alfabetização ambiental propostos por Teksoz *et al.*, (2012). A aplicação desta metodologia na área de estudo pode contribuir com a educação socioambiental e climática da região. Restam apenas 6 anos para que os países signatários cumpram com os objetivos propostos na agenda 2030 e, no caso do Brasil, o maior desafio será implantar uma agenda local ou regional considerando as desigualdades sociais e econômicas existentes.

Segundo Schoedinger *et al.*, (2010) existe um movimento iniciado em 2002, nos Estados Unidos, o Letramento Oceânico, que vem sendo difundido para outros países como o Brasil, Holanda e Bélgica. Algo que pode ser visto como um passo importante na Educação Climática Mundial e no Brasil. A cidade de Santos/SP, é a primeira cidade do mundo a estabelecer a cultura oceânica como política pública. Foi sancionada a Lei Municipal no 3.935/2021, do Município de Santos/SP, que prevê a inserção de conhecimentos sobre oceanos e preservação da vida marinha em diferentes formas de atividades pedagógicas na rede municipal de ensino (ONU, 2021).

A lei trata da “transversalidade do oceano” ao estabelecer que o tema seja abordado nas escolas públicas municipais, dialoga diretamente com o ODS 4, Educação de qualidade, ODS 14, Vida na água, fazendo interseções com os ODS 6, 13 e 15. O ODS 13 adota medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos, e faz uma interlocução também direta com o ODS 4.

O incentivo ao tema, Educação Climática, além de aumentar a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre mitigação, adaptação, redução de impacto, faz um alerta sobre as mudanças do clima (ONU, 2023). Segundo a ONU (2021), iniciativas em parceria, podem estimular que outras cidades brasileiras e outros países possam também adotar tais medidas. A Década do Oceano (2021 a 2030), é outra agenda da ONU, iniciada em 2017, que faz parte de uma ação paralela e interligada à Agenda 2030.

Assim como realizado em Santos/SP, o município de Itapema/SC tem esta mesma vocação para tratar da transversalidade do oceano, pois é uma cidade voltada para o Oceano Atlântico. Nas escolas de Itapema/SC, todos os educadores, podem tratar do tema, cada qual na sua área e especialidade. A cultura da educação para o clima, do cuidado do oceano, da vegetação e do Planeta deve integrar os processos de capacitação dos docentes em palestras, encontros e cursos de formação continuada.

3.4 A relação geotecnologia, ODS e educação

As tecnologias de geotecnologia contribuem para monitorar áreas importantes de cobertura vegetal, uso de solo e associá-las a informações relevantes como os indicadores financeiros, educacionais, ambientais e de saúde (Vieira *et al.*, 2016; TCU, 2016). A informação geográfica permite analisar, modelar e criar mapas, detectar e monitorar alterações ao longo do tempo de forma consistente e padronizada (NAÇÕES UNIDAS, 2015, Vieira *et. al.*, 2016). A geotecnologia está correlacionada com outras técnicas de tratamento da informação espacial, entre as quais se pode destacar o Sensoriamento Remoto e o Sistemas de Informações Geográficas (SIG).

Dentre as diversas metodologias de geotecnologia está o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (IVDN) sigla em português e sigla em inglês NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), que consiste em uma das técnicas de processamento de imagens que possibilitam a exploração dos dados de sensores remotos e a Temperatura de Superfície Terrestre (TST) (Rouse *et al.*, 1973; Huang *et al.*, 2021).

Conforme mencionado por Li *et al.*, (2023), as imagens de satélite *Landsat* têm sido empregadas como uma ferramenta valiosa no estudo das cidades, demonstrando-se satisfatórias para a identificação e análise do uso e ocupação da terra, da distribuição das construções, da biodiversidade, da morfologia e da poluição.

Diante disso, a utilização de geotecnologias para obter a temperatura da superfície terrestre tem ampliado suas aplicações, incluindo a avaliação de características da superfície terrestre, como o estudo das ilhas de calor em áreas urbanas (Bourscheidt, 2015).

O sensoriamento remoto é uma técnica indispensável para o acompanhamento sistemático e ativo de diversas paisagens terrestres, fenômenos meteorológicos e ambientais, servindo de apoio para o acompanhamento das mudanças climáticas e permitindo a tomada de decisões para a preservação do meio ambiente. Permite identificar a presença de vegetação verde e caracterizar sua distribuição espacial, como também a evolução no decorrer do tempo (Moreira, 2012).

O Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades (IDSC) faz parte de uma série de relatórios produzidos pela *Sustainable Development Solutions Network* (SDSN) para acompanhar a implementação dos ODS nos países, como o Brasil, membros da ONU. Neste sentido, o Brasil é um dos poucos países do mundo que acompanha os desafios e progressos de todas as cidades relacionadas à Agenda 2030 em território brasileiro. O objetivo da Organização das Nações Unidas é mobilizar os conhecimentos técnicos e científicos da academia, da sociedade civil e do setor privado para apoiar soluções ao nível local, nacional e global sobre os ODS (SDSN, 2021).

Esta metodologia (IVDN) tem sido bastante útil para avaliar a biomassa da vegetação (Moreira, 2012), ou seja, para medir a saúde da vegetação. Aliar metodologias, tem sido um foco da ONU, para acompanhar os indicadores e níveis de desenvolvimento das cidades, como a Agenda 2030.

Cabe ressaltar que, na construção do IDSC dos municípios brasileiros para que os indicadores sejam comparáveis, cada variável foi reescalada de 0 a 100, em que 0 indica o pior desempenho e 100, o desempenho ótimo, resultando num sistema de classificação em cores, definido como Nível de Desenvolvimento Sustentável - NDS (Anexo III). A metodologia é bastante sensível aos limites de normalização e valores atípicos dos extremos da distribuição. Os *outliers* (valores atípicos) podem interferir de forma inadequada na normalização dos dados e, por isso, devem ser eliminados. Dessa forma, a escolha dos limites pode ter um impacto significativo na classificação relativa dos municípios no índice. Assim sendo, sistema de

classificação em cores (NDS), a cidade recebe uma pontuação, sendo classificada dentro da plataforma do IDSC, gerando diferentes painéis dos ODS. Os Painéis ODS fornecem uma representação visual do desempenho de cada cidade nos 17 ODS (SDSN, 2015).

O sistema de classificação por cores adotado (verde, amarelo, laranja e vermelho) indica em que medida um município está longe de atingir o objetivo. Quanto mais próximo do vermelho, mais distante de atingir o objetivo estará o município. Dados de satélite têm o potencial para serem utilizados no monitoramento de mais de 23 indicadores dos ODS em potencial, desde a medição da qualidade do ar global até a cobertura de florestas e cultivos, impactos de desastres e recursos hídricos (Vieira *et al.*, 2016, TCU, 2016).

Dentre as iniciativas propostas pela Organização das Nações Unidas (ONU) para que os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) superem os desafios encontrados pelos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), está a utilização de dados geoespaciais e investimentos em capacitação para seus servidores para utilizar as novas tecnologias (PNUD, 2015, Vieira *et al.*, 2016).

O Tribunal de Contas da União (TCU) que cria normas e diretrizes profissionais, essenciais para conferir credibilidade, qualidade e profissionalismo em auditoria no setor público, através das Entidades de Fiscalização Superior (EFS), recomendou que os seus servidores se capacitem e apoiem a estratégia de investimento em geotecnologia para o monitoramento dos ODS (TCU, 2016, Vieira *et al.*, 2016).

Dada a amplitude e complexidade da Agenda 2030, são necessários diversos tipos de dados com diferentes níveis de cobertura, para o monitoramento dos ODS. Com esta abordagem, facilita uma composição e o fomento de um ecossistema de dados, conforme recomenda a rede *Sustainable Development Solutions Network* (2015). Por esse motivo, a ONU especifica no relatório “*Data for development: A Needs Assessment for SDG Monitoring and Statistical Capacity Development*” (SDSN, 2015), a tipologia dos dados, orienta quais são as fontes de dados primários e estabelece os princípios norteadores para a escolha de indicadores de monitoramento que tenham mais peso, dada a realidade de cada região.

4 METODOLOGIA

A metodologia deste estudo foi dividida em 3 etapas como segue: identificação e caracterização dos diferentes grupos de estudantes quanto a idade, gênero e escolaridade do sistema educacional público do ensino fundamental II; análise do nível de engajamento frente

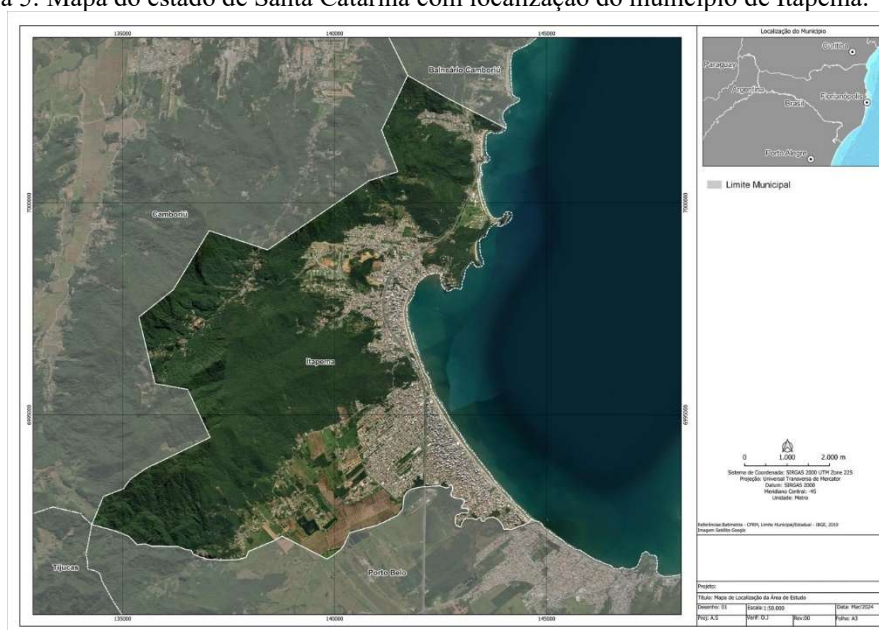
à Carta da Terra e à Agenda 2030; e análise da relação da cobertura vegetal com a formação de ilhas de calor e com o engajamento social quanto às mudanças climáticas.

Esta pesquisa foi realizada, com base na busca de publicações científicas (artigos, livros, resumos, etc.) e acadêmicas (banco de dissertações e teses, repositórios institucionais, etc.). A coleta de dados foi pautada, na pesquisa exploratória quali-quantitativa, através da aplicação de questionários e na busca de dados públicos disponíveis nos órgãos do Estado de Santa Catarina e do município de Itapema. A análise de dados foi realizada através da análise estatística estabelecendo grupos e correlações entre grupos. O Índice de Desenvolvimento sustentável das Cidades (IDSC) foi utilizado como base para a análise dos resultados obtidos no questionário, bem como o IVDN para compreender a qualidade da vegetação, como a saúde da vegetação da cidade mudou ao longo do tempo, a fim de avaliar a evolução da cobertura vegetal no município e estabelecer uma relação com a temperatura da superfície terrestre e com o tema em questão.

4.1 Área de Estudo

O município de Itapema, área de estudo desta dissertação, está localizado sob as coordenadas geográficas de latitude: -27.091, longitude: -48.612, 27° 5' 28" Sul, 48° 36' 43" Oeste, possui unidade territorial de 58,210 km² (5.821 ha) e população segundo dados do último censo do IBGE em 2022, de 75.940, uma densidade de 1.304.59 pessoas por quilômetro quadrado. Se comparado, com dados do censo de 2010, que era 45.797 habitantes, a população teve um aumento populacional significativo, com um crescimento de 65.82%. Faz divisa com os municípios de Porto Belo, Tijucas, Camboriú e Balneário Camboriú (Figura 5). Situa-se na Região Metropolitana da Foz do Rio Itajaí, composta por cinco municípios (Balneário Camboriú, Camboriú, Itajaí, Navegantes e Penha), que formam o núcleo metropolitano e por mais quatro municípios que formam a área de expansão metropolitana (Bombinhas, Itapema, Balneário Piçarras e Porto Belo). Ao Sul, faz divisa com o município de Tijucas, que pertencente a Região Metropolitana da Grande Florianópolis (Figura 5).

Figura 5: Mapa do estado de Santa Catarina com localização do município de Itapema.



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

4.2 Identificação e caracterização dos diferentes estudantes

Para identificação e caracterização dos alunos foram aplicados questionários, no ano de 2022, em uma amostra da população educacional, totalizando 433 alunos do ensino fundamental II (Quadro 1). De acordo com o Art. 1, Parágrafo único, da Resolução Nº 510/2016, não serão registradas nem avaliadas pelo Sistema do Comitês de Ética em Pesquisa (CEP) e da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa e (CONEP), pois trata-se de pesquisa de opinião pública com participantes não identificados. A amostra foi definida, a partir de um total de 3.807 matrículas no ensino fundamental II do município para representar a população do sistema educacional, com uma margem de erro de 5%. O cálculo de tamanho mínimo de amostra foi realizado por meio da Equação (1).

Quadro 1: Quantitativo de alunos da rede municipal de ensino de Itapema /SC para 2022.

Ensino Fundamental II					
Anos de Ensino Fundamental II	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano	Total de alunos
Total de alunos por ano do Ensino fundamental II	120	102	108	103	433
Total em %	28%	24%	25%	24%	100%

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da Secretária Municipal de Educação de Itapema/SC (2022).

Um quantitativo de alunos por escolas foi para cálculo da amostra, considerando um erro amostral de 5% utilizaram-se as seguintes Equações (1) e (2):

$$n = \frac{N \cdot n_0}{N + n_0} \quad (1)$$

$$n_0 = \frac{1}{E_0^2} \quad (2)$$

Sendo que:

N = tamanho da população;

E_0^2 = erro amostral tolerável;

n_0 = primeira aproximação do tamanho da amostra;

n = tamanho da amostra.

A seguir é a apresentação a aplicação das Equações (3) e (4) no presente estudo:

$$n_0 = \frac{1}{E_0^2} = \frac{1}{(5/100)^2} = \left(\frac{100}{5}\right)^2 = 20^2 = 400 \quad (3)$$

$$n = N \cdot \frac{n_0}{N} + n_0 = 3.807 \cdot \frac{400}{3807} + 400 = \frac{1522,80}{4207} = 361,96 \cong 362 \quad (4)$$

Sendo que:

N = tamanho da população;

E_0^2 = erro amostral tolerável;

n_0 = primeira aproximação do tamanho da amostra;

n = tamanho da amostra.

Para esta análise, foi definido o tamanho da amostra total, por meio dos números fornecidos pelo município, via a Secretaria de Educação, conforme Anexo I. A aproximação do tamanho mínimo da amostra resultou em, aproximadamente, 362 questionários a serem aplicados e preenchidos.

Os questionários foram aplicados, de forma concomitante com as palestras e por meio do *Google Forms*, encaminhados aos pais e responsáveis por meio de grupos de comunicação oficiais criados pelos gestores, ressaltando que não eram obrigados a responder às perguntas, caso não se sentissem confortáveis, assim como respondidos em sala de aula, com armazenamento dos dados em planilhas eletrônicas (Günther, 2008).

Do total de formulários encaminhados aos alunos do ensino fundamental II, 337 respostas foram validadas. Um total de dez (10) palestras foram realizadas sobre o tema do

trabalho para alunos e professores para apresentar o questionário e dirimir dúvidas quanto ao preenchimento.

Antes das palestras, o questionário foi avaliado pela equipe de orientação pedagógica da Secretária de Educação do município para contribuições. Uma autorização foi expedida pela Secretaria do Município para que os questionários pudessem ser respondidos em salas de aulas (Anexo I).

A seção do questionário para identificação dos grupos de estudantes foi realizada quanto a dados sobre idade, gênero e escolaridade. Buscou-se um questionário estruturado, com perguntas diretas e objetivas para coletar tais informações. Evitou-se, ao máximo, perguntas sensíveis ou invasivas, garantindo o anonimato e confidencialidade dos participantes, bem com que suas respostas fossem mantidas estritamente anônimas e confidenciais.

O questionário foi estruturado com seis (6) seções (Quadro 2) e 38 perguntas, e em cada seção as alternativas foram ranqueadas numa pontuação de 1 a 6 e distribuídas em padrões de Escala Likert para medir o conhecimento e a percepção do tema.

Quadro 2: Distribuição do número de perguntas nas Seções do questionário aplicado.

Seção 1	5 perguntas
Seção 2	11 perguntas
Seção 3	4 perguntas
Seção 4	5 perguntas
Seção 5	5 perguntas
Seção 6	8 perguntas
Total	38 perguntas

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A escalas de verificação de *Likert*, para elaboração das perguntas e análise das respostas do questionário, foi utilizada para caracterizar os grupos de estudantes com base no seu nível de conhecimento em relação ao tema de estudo, assim como para analisar o nível de engajamento e percepção, em relação à Carta da Terra e à Agenda 2030, e a correlação com as mudanças climáticas. Este é um dos modelos de metodologia mais utilizados e debatidos entre os pesquisadores e foi desenvolvido por *Rensis Likert* (1932), para mensurar atitudes no contexto das ciências comportamentais (Costa, 2011). Basicamente, é uma escala de concordância, a partir de uma série de perguntas, onde se pede ao leitor o seu grau de concordância sobre o que está sendo lido. As variações da escala *Likert* ocorrem por categorias, onde possuem uma classificação numérica, que originalmente variam em grau de concordância de 1 a 5 (ex.: concordo, discordo), e possuem as âncoras que são termos que justificam os números e os significados utilizados para as escolhas numéricas das variações de categorias, a

frequência (ex.: sim/não) e semelhança (ex.: afeta/ não afeta). Neste sentido o pesquisador pode mesclar as escalas em função das respostas a sua pergunta de pesquisa. Pois o aumento da categoria, por exemplo, não melhora o desempenho do teste (Teoria da Resposta ao Item - *Threshold*) (Araujo *et al.*, 2009).

É uma demonstração da síntese de resultados de ideias simples, que desenvolve um conjunto de afirmações relacionadas à sua definição, para as quais, os que estão respondendo emitirão seu grau de concordância ou discordância (Aybek *et al.*, 2022; Araujo *et al.*, 2009). O formato típico de uma Escala *Likert* pode ser visualizado no Quadro 3, atribuindo uma escala numérica de concordância com cada tópico, podendo as escalas de concordância mais próximas serem mescladas, pois está dentro do limiar entre as categorias.

Quadro 3: Formato de respostas de Escala Likert

Itens	Discordo totalmente					Concordo totalmente
A mudança climática é principalmente causada pelo homem?	1	2	3	4	5	6

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Araujo *et al.* (2009).

Para Luna (2007), as atitudes são o que pode ser medido principalmente com uma escala do tipo *Likert*. Os passos que devem ser seguidos no desenvolvimento de uma escala *Likert* são os seguintes:

- 1) conhecer a variável que se deseja medir;
- 2) desenvolver itens relacionados, a exemplos de atitude/ comportamento/ atividade/ conhecimento/ responsabilidade;
- 3) administrar a escala da amostra, segundo os decisores;
- 4) atribuir as pontuações aos itens de acordo com sua posição;
- 5) atribuir as pontuações totais;
- 6) realizar a análise de itens (validação e confiabilidade);
- 7) construir a escala final com base nos itens selecionados;
- 8) aplicar a escala final à população em que o instrumento foi validado conforme o tipo de resposta em cada item.

Deste modo, a escolha de uma escala é uma decisão do pesquisador, que a fará levando em conta as peculiaridades de interesse da pesquisa (Costa, 2011; Rodriguez *et al.*, 2020; Luna, 2007). Sendo assim, a escala *Likert* é utilizada nas pesquisas acadêmicas, pois possui boas propriedades de medir uma opinião sobre algo, é de fácil organização e tem uma vantagem operacional no que se refere à estrutura do instrumento da pesquisa, pois é medido em escala numérica, no caso do questionário desta pesquisa foi de 1 a 6 (Albaum, 1997; Luna, 2007). A grande vantagem da escala de *Likert* é sua facilidade de aplicação e rapidez na resposta sobre uma pergunta qualquer. A pessoa vai emitir um grau de concordância ou discordância com a pergunta, a partir do lugar da cognição que possui, e isso ajuda de forma positiva para a aplicação nas mais diversas pesquisas (Costa, 2011).

Para a seção 1, no intuito de saber sobre quem estava preenchendo o questionário, cinco (5) perguntas foram estruturadas conforme as alternativas descritas no Quadro 4 para a respectiva seção. Estas perguntas estavam com opções de respostas para apenas marcar com a letra X, no formulário do questionário.

Quadro 4: Descrição das Seções do questionário aplicado.

Seção 1 - Alternativas de idade, gênero e escolaridade Quem são os adolescentes quanto ao gênero, idade, grupos diferenciados no gênero (Masc./Fem./Prefiro não dizer), perfil por escolaridade e grau da escolaridade/ opções de resposta quanto a autonomia: respondeu sozinho/respondi em sala de aula/recebi ajuda dos pais/responsáveis ou professores.
Seção 2 - Atitude, Interesse, Responsabilidade, Foco no assunto Mudança Climática Eles podem mudar seu comportamento e se comportar de uma maneira mais ecologicamente correta com relação as questões de mudança climática.
Seção 3 - Preocupação Pessoal Um fator adicional que contribui para o engajamento na criação de uma sociedade favorável ao clima é como os indivíduos se preocupam com as mudanças climáticas. Pessoas que sentem que são ou serão afetadas pelas mudanças climáticas em suas vidas presentes ou futuras (por exemplo, uma ameaça percebida de desastres naturais) são mais propensas a se envolver em ações favoráveis ao clima do que aquelas que não se sentem afetadas.
Seção 4 - Conhecimento/Efeitos da mudança climática Tentar conhecer os principais pontos de dúvidas com relação as questões climáticas. Se alunos/professores/gestores são capazes e estão dispostos a contribuir para a criação de uma sociedade mais ecológica e isso depende de seu conhecimento sobre as mudanças climáticas e suas causas e efeitos.
Seção 5 - Ação Multiplicativa Os alunos/professores/gestores podem se engajar como multiplicadores da conscientização sobre as mudanças climáticas, por exemplo, quando contam para a família sobre o projeto ecológico, temas como a Agenda 2030 e a Carta da Terra em casa ou contam para os amigos nas atividades de lazer.
Seção 6 - Atividade/Comportamento favorável ao clima O comportamento também é influenciado por uma atitude positiva em relação à mudança climática e às ações de cada indivíduo, de cada aluno. Uma atitude positiva compreende, por exemplo, a percepção da capacidade de alguém para mudar seu comportamento, o sentimento de que uma mudança de comportamento tem um impacto positivo nas ações para ajudar as questões de mudança climática ou o senso de responsabilidade.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A partir da Seção 2, onze (11) perguntas foram elaboradas para definir o critério de: Atitude, Interesse, Responsabilidade, Foco no assunto Mudança climática; iniciaram-se as perguntas para analisar o nível de engajamento e percepção do tema de estudo. Esta seção foi dividida em 2 subseções, sendo a primeira com respostas de, sim, não e talvez e a segunda, sobre o quanto o entrevistado é interessado no assunto mudanças climáticas, com as opções de Escala *Likert*, com escalas de concordância e frequência, variando de (1) um a (6) seis (Quadros 5 e 6).

Quadro 5: Seção 2 - Atitude, Interesse, Responsabilidade, Foco no assunto Mudança climática.

Primeira Subseção - Escala de frequência		Sim		Não		Talvez
1.Você sabe o que é mudança climática?						
2.Você acredita que estamos passando por esta mudança no clima do Planeta Terra?						
Segunda Subseção 2- Escala de Concordância						
Quanto voce é interessado no assunto mudanças climáticas	Muito desinteressado					Muito interessado
	1	2	3	4	5	6
3. Quanto você é interessado no assunto“mudanças climáticas”?						
	Discordo totalmente					Concordo totalmente
	1	2	3	4	5	6
4. É de sua responsabilidade agir de maneira favorável ao clima?						
5. Sou capaz de contribuir para ajudar nas questões de mudança climática.						
6. Você acha que sua comunidade, sua família, sua escola podem cooperar para diminuir os efeitos do aquecimento global no Brasil?						
7.Você gostaria de reduzir suas emissões de carbono? (Por exemplo, usar menos o carro, fazer mais caminhada, andar mais de bicicleta?)						
	Nunca ouvi falar					Já ouvi falar
	1	2	3	4	5	6
8.Sobre a Carta da Terra:						
9. Sobre a Agenda 2030:						
	Discordo totalmente					Concordo totalmente
10. Uma ação global como a Carta da Terra e a Agenda 2030 irá ajudar o Planeta	1	2	3	4	5	6
	Nunca ouvi falar					Já ouvi falar
	1	2	3	4	5	6
11.E sobre os ODS's (Objetivos do Desenvolvimento Sustentável):						

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Quadro 6: Seção 3 - Preocupação Pessoal em relação ao tema.

Escala de frequência - Seção 3 - Preocupação Pessoal						
Em sua opinião, até que ponto as mudanças afetarão sua vida, a vida da família e das cidades costeiras?						
	Nada Afetado					Muito Afetado
	1	2	3	4	5	6
1.1 na minha vida:						
1.2 na vida da minha família?						
1.3 na vida das pessoas que vivem nas áreas costeiras? (Cidades de praias) como Itapema, Meia Praia.						

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Na seção 4, Conhecimento/Efeitos da mudança climática, houve outra subseção de resposta, dividida em certo ou errado sobre três sentenças sobre mudanças climáticas. As outras seções de respostas seguiram com as escalas de concordância, foram mais curtas sem subdivisões de seção, conforme os Quadros 7, 8 e 9.

Quadro 7: Seção 4 -Conhecimento/Efeitos da mudança climática.

Seção 4 -Conhecimento/Efeitos da mudança climática		certo				errado
1.Devido às mudanças climáticas, a temperatura em todas as áreas do mundo aumentará na mesma proporção.						
2. O derretimento das geleiras irá parar se as emissões de carbono (CO²) mundiais forem interrompidas.						
3. O turismo será afetado pelas mudanças climáticas na área costeira (cidades situadas nas praias).						
	Discordo totalmente					Concordo totalmente
	1	2	3	4	5	6
4. A mudança climática é principalmente causada pelo homem?						
	Afetarão pouco					Afetarão muito
5. Na sua opinião as causas e efeitos das mudanças climáticas afetarão Itapema?						

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Quadro 8: Seção 5 - Ação Multiplicativa

	Nunca					Sempre
Seção 5 - Ação Multiplicativa	1	2	3	4	5	6
1. Discuto as mudanças climáticas com meus amigos.						
2. Discuto as mudanças climáticas com minha família.						
3. Tento influenciar meus amigos a agirem de maneira favorável a preservar a Natureza e ao clima.						
4. Tento influenciar minha família a agir de maneira favorável preservar a Natureza e ao clima.						
5. Na escola, tento falar com meus professores sobre o assunto da mudança climática.						

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Quadro 9: Seção 6 - Atividade/Comportamento favorável ao clima

	Nunca					Sempre
Seção 6 - Comportamento favorável ao clima.	1	2	3	4	5	6
1. Desligo os aparelhos eletrônicos e eletrodomésticos quando não estou em casa.						
2. Tento consertar as coisas antes de comprar algo novo.						
3. Antes de comprar algo, considero cuidadosamente se preciso ou não.						
4. Prefiro comprar coisas com pouca embalagem.						
5. Eu desligo aparelhos elétricos quando não preciso deles.						
6. Separo os resíduos na minha casa.						
7. Separo os resíduos na escola onde frequento , ou no meu local de trabalho.						
8. Eu apago as luzes na minha casa.						

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

4.3 Análise da relação da cobertura vegetal com a formação de ilhas de calor e com o engajamento social quanto às mudanças climáticas.

Para desenvolvimento da relação da cobertura vegetal com a formação de ilhas de calor e com o engajamento social quanto às mudanças climáticas foram IDSC, o IVDN e a TST.

4.3.1 Índice de Desenvolvimento Sustentável de Cidades (IDSC)

A análise do IDSC para Itapema, foi realizada a partir dos dados disponibilizados na Plataforma: <https://idsc.cidadessustentaveis.org.br/>.

Para a construção do IDSC de modo geral, consiste em três etapas: 1º) correção dos *outliers*, ou valores atípicos; 2º) reescalação dos dados para garantir a comparabilidade entre os indicadores, com a utilização dos valores-alvo de desempenho; 3º) agregação dos indicadores, dentro de cada ODS, e dos objetivos para calcular a pontuação do IDSC.

A diferença entre a pontuação obtida e 100 representa, portanto, a distância em pontos percentuais que uma cidade precisa superar para atingir o desempenho satisfatório. As diferenças entre as posições da cidade na classificação final podem ser decorrentes de pequenas distâncias na pontuação do IDSC, resultando em painéis ODS.

O valor máximo que se pode chegar é cem pontos, com os seguintes resultados para distinção das cores, o verde é muito alto e o valores ficam entre 80-100 pontos; o verde-claro,

sendo alto e com a pontuação entre 60 - 79.99 pontos; a pontuação média na cor amarela, entre 50 a 59,99 pontos; a pontuação baixo na cor laranja clara, entre 40 - 49,99 pontos; pontuação muito baixa na vermelha, que varia de 0 - 39,99 pontos. Quanto mais próximo da escala do vermelho, mais distante fica o município de atingir o NDS (IDSC- BR,2024; Duarte Lima, *et al.* 2023), (Quadro 10).

Quadro 10: Sistema de Cores, definindo os NDS, através da pontuação das cidades.

Nível de Desenvolvimento Sustentável (NDS)	Muito alto	Alto	Médio	Baixo	Muito Baixo
Pontuação	80-100	60 -79.99	50 - 69.99	40 - 49.99	0 - 39.99
Sistema de cores	verde		amarelo	laranja	vermelho
Limiares quantitativos absolutos	Limite superior		Limiar Verde	Limiar Vermelho	Limite Inferior

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Essas escalas variam em função de: limiares quantitativos absolutos descritos nos ODS e nas metas; limites superiores baseados em acesso universal ou privação zero; limites superiores baseados em estudos científicos (Quadro 11); ou ainda médias dos municípios que possuem melhores desempenhos (IDSC- BR, 2024).

Nesta metodologia, a escolha de limites pode afetar a classificação relativa dos municípios no índice. O limite superior (valor alvo) por exemplo, é determinado conforme os seguintes critérios:

- Uso dos limiares quantitativos absolutos descritos nos ODS e nas metas, por exemplo: ODS 13 - (Proporção de estratégias para gestão de riscos e prevenção a desastres naturais (%).
- Quando não existe uma meta clara, estabelecer o limite superior para acesso universal ou privação zero para os indicadores;
- Quando existem metas baseadas em estudos científicos, usá-las para o limite superior. Por exemplo: Emissões de CO₂; limite superior = 0
- Para os outros indicadores, usar a média dos municípios com o melhor desempenho.

Quadro 11: Exemplo de limiares quantitativos e valores-alvo, dos ODS 13 e 15, os limiares são expressos em valores absolutos e se aplicam a todos os municípios.

ODS	Indicador	Valor Alvo	Limiar Verde	Limiar Vermelho	Limite inferior
ODS 13	Emissões de CO ₂ e per capita (ton de CO ₂ e per capita)	0	2	4	20
ODS 13	Concentração de focos de calor (por mil)	0	0,18	1,05	1,63
ODS 13	Proporção de estratégias para gestão de riscos e prevenção a desastres naturais (%)	100%	80%	20%	0%
ODS 13	Percentual do município desflorestado (%)	0	0,05	0,5	1,5
ODS 15	Taxa de áreas florestadas e naturais (HA/HAB)	146,6	25,25	8,94	0,15
ODS 15	Unidades de conservação de proteção integral e uso sustentável (%)	100%	-	-	-
ODS 15	Grau de maturidade dos instrumentos de financiamento da proteção ambiental (%)	100%	80%	20%	0%

Fonte: Adaptado pela autora, IDSC (2024)

A Equação (5) é utilizada para estabelecer os limites superior e inferior, depois das variáveis reescaladas:

$$x' = \frac{x - \min(x)}{\max(x) - \min(x)} \cdot 100 \quad (5)$$

Onde:

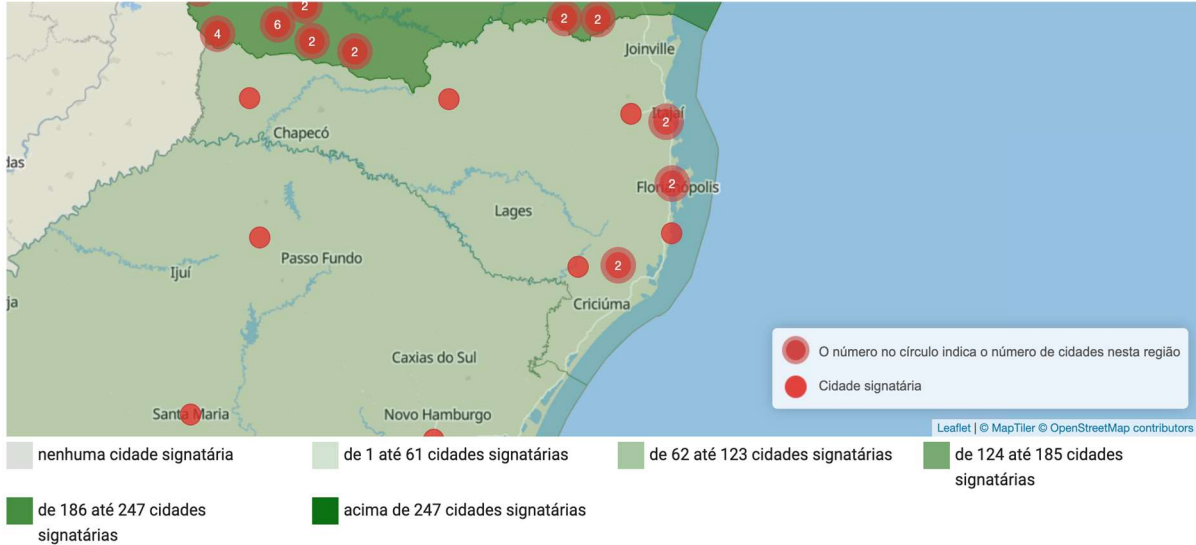
x' é o valor normalizado;

x é o valor bruto;

$\min$ & $\max$ indicam os limites inferiores e superiores

Em Santa Catarina, são onze as cidades que se comprometeram com o programa, sendo que Itapema não está ainda incluída dentro do Programa Cidades Sustentáveis - PCS. Adicionalmente, as cidades vizinhas de Balneário Camboriú, Camboriú, Florianópolis e São José assinaram a carta compromisso (Figuras 6 e 7).

Figura 6: Apresentação das cidades signatárias que assinaram a Carta-Compromisso do Programa Cidades Sustentáveis.



Fonte: Programa de Cidades Sustentáveis (2023).

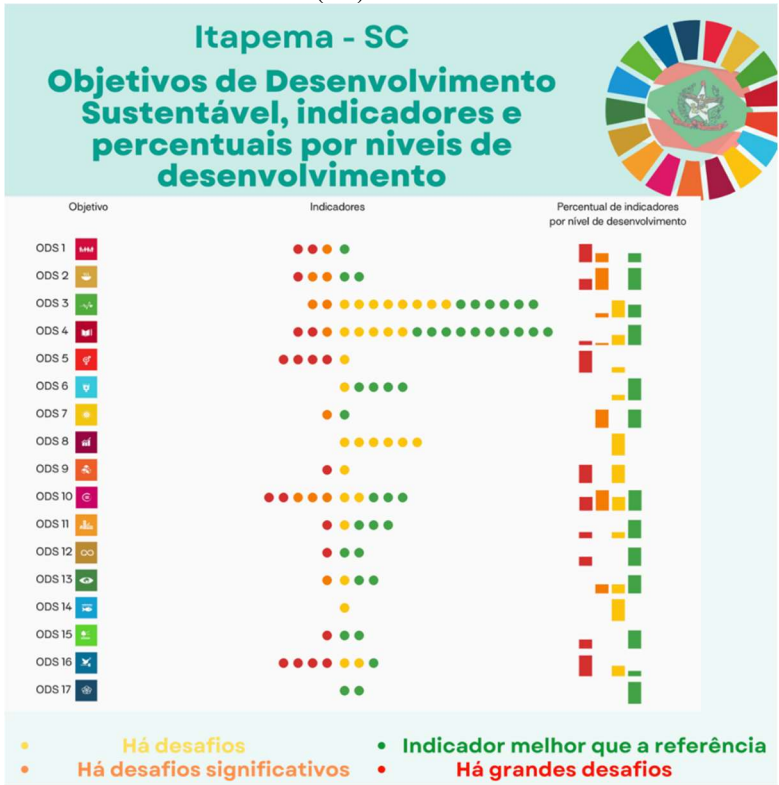
Figura 7: Relação das cidades catarinenses signatárias e a posição da classificação, pontuação e desempenho por ODS, no sistema de cores.

Classificação ↑	Cidade	Estado	Pontuação	Desempenho por ODS
44	Orleans	SC	60,06	
45	Balneário Camboriú	SC	60,05	
360	Florianópolis	SC	56,46	
498	Blumenau	SC	55,38	
570	São José	SC	54,78	
871	Gravatal	SC	52,85	
1128	Garopaba	SC	51,66	
1142	Maravilha	SC	51,59	
2595	Camboriú	SC	47,04	
2795	Bom Jardim da Serra	SC	46,54	
3211	Caçador	SC	45,47	

Fonte: Programa de Cidades Sustentáveis (2023).

Os recursos do PCS compreendem um conjunto de 260 indicadores que estão relacionados às diversas áreas da administração pública, reunidos em painéis de monitoramento para compor e atender um Plano de Metas. Por meio de um *software*, é feita a comparação de dados e informações entre as diferentes cidades brasileiras. As Figuras 8 e 9 demonstram os indicadores de Itapema-SC, onde são definidos, por meio de cores, se há grandes desafios (vermelho-escuro), há desafios significativos (vermelho claro), há desafios (laranja) e indicador melhor que a referência (verde).

Figura 8: Painéis ODS - Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades — Brasil (IDSC-BR) de Itapema (SC).



Fonte: Elaborado pela autora com base IDSC-BR (2021).

Figura 9: Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades — Brasil (IDSC-BR) de Itapema (SC), nível de desempenho por ODS pode ser visto pelas diferentes colorações.



Fonte: Elaborado pela autora com base IDSC-BR (2021).

Segundo, IDSC-BR (2021), esta metodologia apresenta uma avaliação abrangente da distância para se atingir as metas dos ODS no município, usando os dados mais atualizados disponíveis em fontes públicas e oficiais do Brasil. A geração deste *score* para a cidade, possibilita verificar a existência e aplicação das ações em políticas públicas em atendimento ao Plano de Metas (IPCC, 2021; Sachs *et. al*, 2023). Os indicadores foram aplicados para a cidade, visando obter pontuações e classificações comparáveis.

4.3.2 Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (IVDN)

A determinação do IVDN foi realizada por meio de duas etapas: 1 - análise temporal, realizada através da série histórica (1985 a 2020) dos mapas disponíveis no *software* do Mapbiomas, gerando um mapa temporal e 2 - obtenção IVDN.

A primeira etapa foi obtida por meio do acesso à plataforma Mapbiomas, onde é possível selecionar vários módulos distribuídos nas abas laterais como seguem: Cobertura, Análises Temporais, Desmatamento, Vegetação Secundaria entre outros. A aba de análises temporais foi selecionada, o qual registra a quantidade de classes de cobertura e uso da terra que um pixel foi classificado durante a extensão temporal, de acordo com a Coleção 8 do MapBioma, representando as diferentes classes em que cada *pixel* classificado. Esta versão apresenta uma resolução temporal, onde é possível escolher entre os seguintes períodos: (a) toda a extensão temporal mapeada pelo MapBiomas, desde 1985 até 2024; (b) períodos de cinco anos; (c) períodos de dez anos; (d) metade da extensão temporal mapeada, desde 1985 até 2000; e de 2000 até 2024 (MapaBiomas, 2024) e a opção escolhida foi o item (b) períodos de cinco anos.

As imagens dos mapas são do satélite *Landsat*, com resolução de 30 metros, e estão disponíveis gratuitamente na plataforma *Google Earth Engine*, tendo uma série temporal de mais de 30 anos. Para uma imagem com boa visibilidade, são selecionados os *pixels* sem nuvem dentre as imagens disponíveis para o período selecionado. Na plataforma, tem-se a opção de seleção em cada uma das sete bandas espectrais do satélite, bem como para as frações e índices espectrais já calculados e a obtenção das médias dos valores da banda durante o período, bem como o valor máximo, o valor mínimo e a amplitude de variação (Mapbiomas, 2024). O conjunto de mosaicos é armazenado como uma coleção de dados (*Asset*) na plataforma do *Google Earth Engine*. Este mosaico é usado de duas maneiras, primeiro como parâmetro para classificar as imagens, que contém a composição RGB que permite visualizar a imagem de fundo na plataforma MapBiomas. A partir dos mosaicos de imagens de cada bioma e tema

transversal, são produzidos mapas de cada classe de cobertura e uso da terra (floresta, campo, agricultura, pastagem, área urbana, água, etc). A classificação é feita para um intervalo tempo em anos, previamente disponibilizado pelo MapBiomass, podendo ser salvas como um único mapa por classe, onde cada pixel tem o número de camadas correspondente ao número de anos da série histórica a ser analisada.

A segunda etapa foi a obtenção do IVDN e esta foi desenvolvida com imagens Datum WGS 1984 das datas de 17 de abril de 2013 e 30 de março de 2024, *Satélite Landsat 8*, sensor *OLI (Operational Land Imager)*, bandas 4 e 5) para a geração do IVDN e, para o cálculo da temperatura utilizou-se imagem Landsat 8, sensor *TIRS (Thermal Infrared Sensor)*, banda 10) com resolução espacial de 30 metros, com banda termal. As datas escolhidas para análise foram as imagens disponíveis na plataforma.

Foram empregados alguns algoritmos e ferramentas de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) por meio do *software Qgis*, com a extração da base de dados dos limites municipais em formato *Shapefile* disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE, 2010).

O recorte espacial considerado na pesquisa foi o perímetro do município de Itapema/SC, ou seja, as áreas urbanizadas e interioranas e sua projeção de uso e ocupação do solo.

O IVDN foi calculado Equação (6) a partir de dados espectrométricos em duas bandas específicas (Bandas 4 e 5), por meio da razão normalizada entre a diferença e a soma das bandas do infravermelho próximo (NIR) e o vermelho (RED). O valor do IVDN varia entre menos -1 e 1, ou seja, quanto mais próximo de -1 maior a ausência de vegetação, e indicam superfícies com água, 0 indica áreas com pouca vegetação ou com solo sem vegetação e, valores entre 0 e 1 indicam a presença de vegetação, com valores mais altos, indicando vegetação mais densa e saudável (SatMapper, 2024).

$$IVDN = \frac{(NIR-RED)}{(NIR+RED)} \quad (6)$$

Onde:

IVDN: Índice de Vegetação por Diferença Normalizada;

NIR: Reflectância na banda do infravermelho próximo;

RED: Reflectância na banda do vermelho.

O cálculo do IVDN foi realizado a partir das bandas NIR e RED extraídas da imagem do satélite *Landsat 8*, sensor *OLI (Operational Land Imager)*, bandas 4 e 5). Após realizar a

separação das bandas de interesse para o cálculo de vegetação, foi inserida a Equação 1 na calculadora raster do Qgis para o cálculo do IVDN e foi realizada a obtenção das respectivas imagens.

4.3.3 Temperatura da superfície terrestre (TST)

O cálculo de temperatura de superfície terrestre se deu a partir da banda termal 10 (TIRS - *Thermal Infrared Sensor*) do satélite Landsat8. Para realizar o cálculo do TST, primeiramente, deve-se converter os valores dos pixels da imagem (conversão dos níveis de cinza) do sensor TIRS, em radiância espectral (Equação 7), por meio da calculadora raster do Qgis e, posteriormente, foi gerado o raster de temperatura de superfície em Kelvin (Equação 8) e obtenção da TST em graus Celsius (Equação 9).

$$RE = 0,00033420 \cdot B10 + 0,1 \quad (7)$$

Onde:

RE : Radiância Espectral;

$B10$: Banda 10 do Satélite Landsat8

$$TK = \frac{1321,0789}{\ln \frac{774,8853}{RE+1}} \quad (8)$$

Onde:

TK : Temperatura de brilho em Kelvin (K);

RE : Radiância Espectral

$$T(^{\circ}C) = TK - 273.15 \quad (9)$$

Onde:

$T(^{\circ}C)$: Temperatura de brilho em graus Celsius ($^{\circ}C$);

TK : Temperatura de brilho em Kelvin (K)

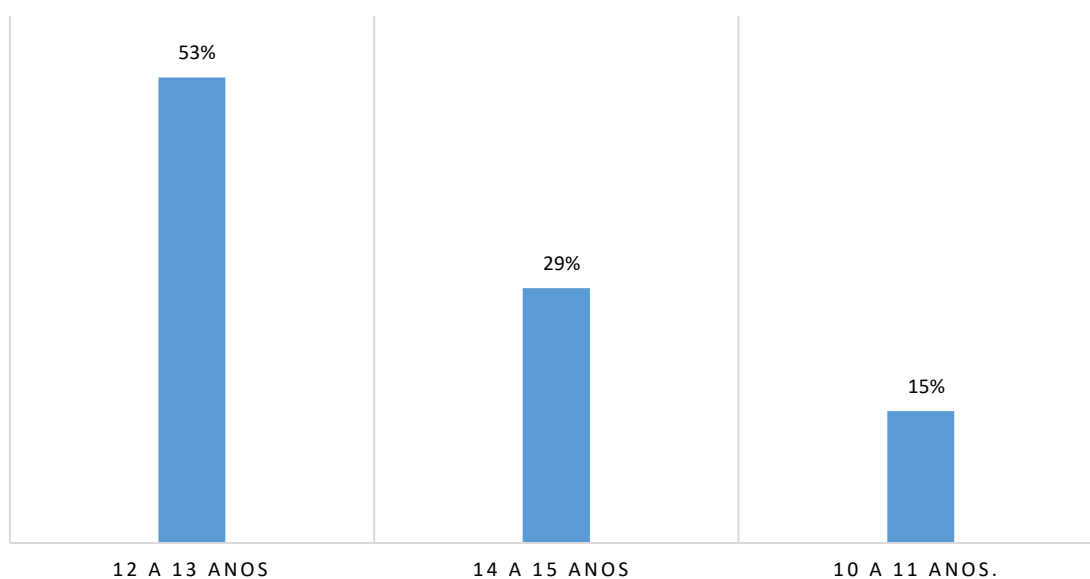
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Caracterização da amostra

5.1.1 Seção 1: Caracterização dos estudantes

A amostra possui 337 alunos, distribuídos entre o 6º e o 9º ano do ensino fundamental II da rede de ensino pública da cidade de Itapema/SC. A partir das informações presentes no Gráfico 1 e Tabela 1, nota-se que 53% da amostra dos alunos possui 12 a 13 anos, 29% possuem 14 a 15 anos e 15% possuem 10 a 11 anos. Isto significa que mais que a metade dos estudantes estão no 6º e 7º ano do ensino fundamental II, cuja classificação, segundo o Estatuto da Criança e do Adolescente, são considerados adolescentes em formação.

Gráfico 1: Percentual de faixa etária dos alunos da amostra.



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

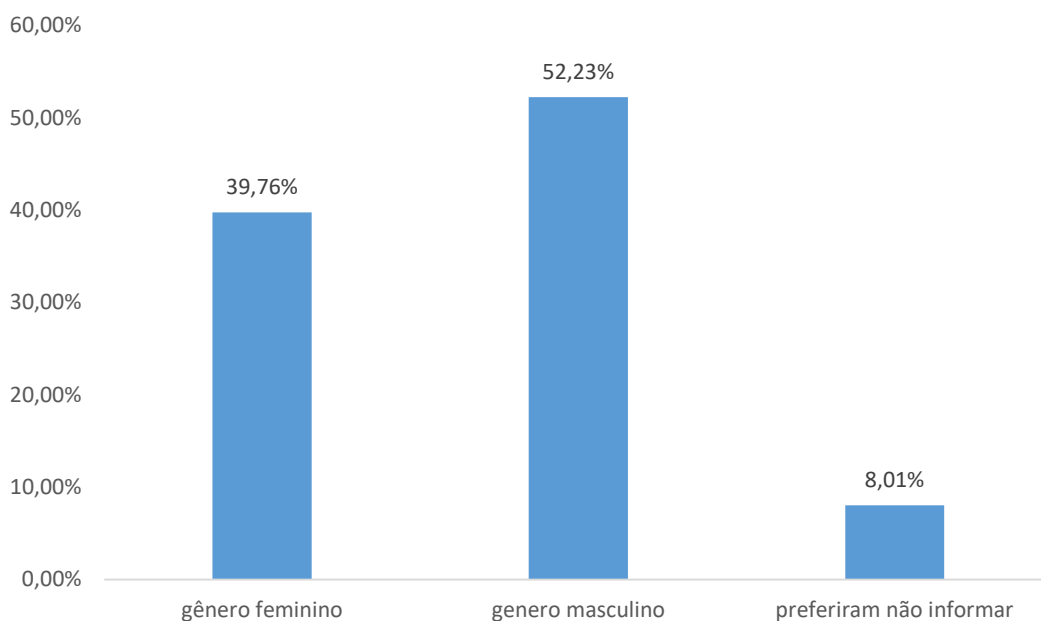
Mesmo havendo a possibilidade de não informar o gênero que se autodeclaram, a amostra apresentou 39,76% das respostas com identificação do gênero feminino, 52,23% do gênero masculino e 8,01% preferiram não informar (Gráfico 2).

Tabela 1: Caracterização dos alunos.

	Feminino	Masculino	Prefiro não dizer	Total Geral
tenho entre 10 - 11 anos	7,12%	7,42%	1,19%	15,73%
6º ano do Ensino Fundamental II	7,12%	7,12%	1,19%	15,73%
tenho entre 12 - 13 anos	21,96%	26,71%	4,45%	53,12%
6º ano do Ensino Fundamental II	5,04%	7,72%	1,78%	14,54%
7º ano do Ensino Fundamental II	11,28%	11,28%	1,48%	24,04%
8º ano do Ensino Fundamental II	5,34%	7,42%	1,19%	13,95%
9º ano do Ensino Fundamental II	0,30%	0,30%	0,00%	0,59%
tenho entre 14 - 15 anos	10,39%	16,91%	2,08%	29,38%
6º ano do Ensino Fundamental II	0,00%	0,59%	0,00%	0,59%
7º ano do Ensino Fundamental II	0,30%	1,48%	0,00%	1,78%
8º ano do Ensino Fundamental II	3,86%	7,42%	0,30%	11,57%
9º ano do Ensino Fundamental II	6,23%	7,12%	1,78%	15,13%
Sem resposta	0,00%	0,30%	0,00%	0,30%
tenho entre 16 - 17 anos	0,00%	0,89%	0,00%	0,89%
8º ano do Ensino Fundamental II	0,00%	0,30%	0,00%	0,30%
9º ano do Ensino Fundamental II	0,00%	0,59%	0,00%	0,59%
tenho entre 18 - 23 anos	0,00%	0,00%	0,30%	0,30%
8º ano do Ensino Fundamental II	0,00%	0,00%	0,30%	0,30%
tenho entre 42 - 47 anos	0,30%	0,00%	0,00%	0,30%
6º ano do Ensino Fundamental II	0,30%	0,00%	0,00%	0,30%
Total Geral	39,76%	52,23%	8,01%	100,00%

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Gráfico 2: Caracterização do gênero dos alunos da amostra.



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Em estudo realizado por Kuth *et al.*, (2019), com adolescentes de 13 a 16 anos, sobre o nível de conhecimento das mudanças climáticas, os percentuais obtidos para identificação de gênero, apresentaram os seguintes percentuais 53% dos entrevistados eram do gênero feminino e 47% do gênero masculino, inversamente proporcionais quando comparados aos resultados do presente estudo.

5.2 Análise do nível de engajamento e percepção, frente à Carta da Terra e à Agenda 2023

Estudos estão surgindo sobre fatores que determinam e descrevem o engajamento dos jovens na construção de uma *sociedade global que seja amiga do clima* (Kuth *et al.*, 2019). O termo conscientização sobre as mudanças climáticas é considerado um fator-chave para aumentar a percepção sobre o tema. A conscientização das mudanças climáticas e o conhecimento sobre elas, possuem diferentes conotações (UNESCO, 2010; Karpudewan; Abdullah, 2015; Metag, *et al.*, 2016; Rees, 2019).

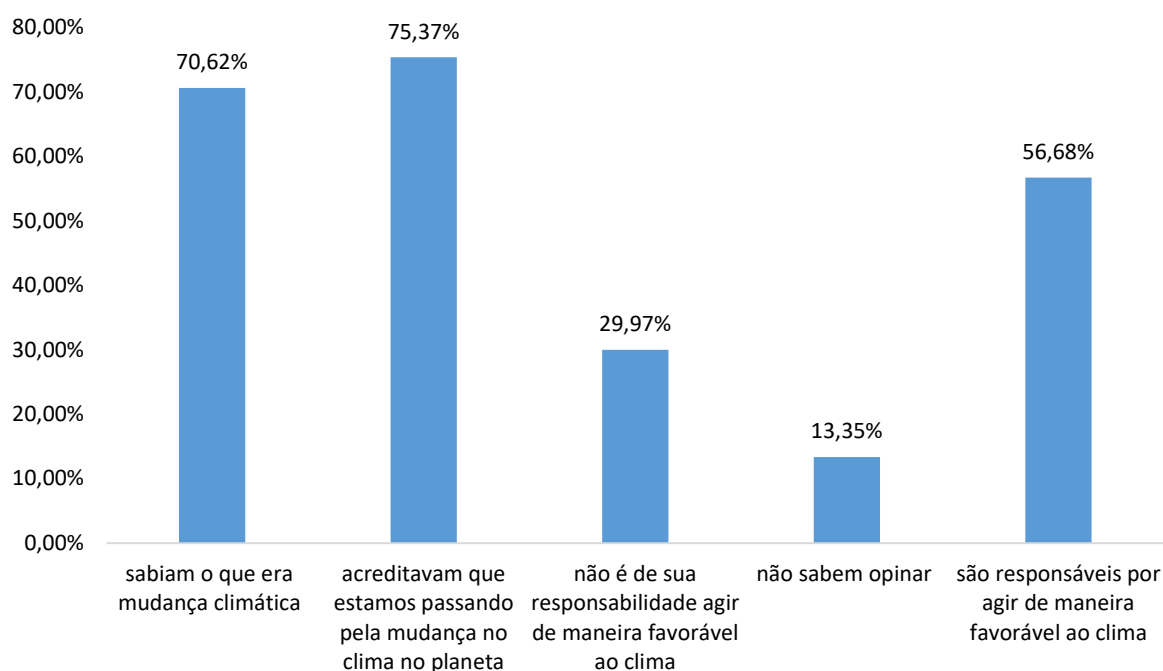
A conscientização facilita o engajamento das pessoas na criação de uma sociedade corresponsável e ativa nas questões ambientais (WBGU, 2011). É preciso ter um cuidado especial com os adolescentes do século XXI (Moser, 2011), pois é uma geração que está sendo e será afetada pelas mudanças climáticas, mais do que qualquer outra (Ojala, 2012; 2015). Como futuros tomadores de decisão, esses jovens serão responsáveis por lidar com questões e consequências socioambientais resultantes das mudanças climáticas (Corner *et al.*, 2015; Ojala; Lakew, 2017).

5.2.1 Seção 2: Atitude, Interesse, Responsabilidade, Foco no assunto Mudança

Esta seção é dedicada a compreender a relação de atitude, interesse, responsabilidade e foco que os alunos possuem em relação ao tema das mudanças climáticas e a aproximação que eles possuem em relação ao conhecimento quanto aos acordos globais sobre as mudanças climáticas. A primeira informação extraída das respostas dos alunos foi em relação à definição de mudanças climáticas. Do total geral da amostra, cerca de 70,62% dos estudantes reportaram que sabiam o que era mudança climática e, conseqüentemente, 75,37% confirmaram que acreditavam que estamos passando pela mudança no clima no planeta, mas não sabem o que fazer ao certo sobre isso. Por meio da junção das respostas da amostra total, nos itens discordo, discordo parcialmente e discordo totalmente, cerca de 29,97% responderam que, não é de sua

responsabilidade agir de maneira favorável ao clima. Cerca de 13,35% responderam não saber opinar sobre isso e 56,68% concordam que são responsáveis por agir de maneira favorável ao clima (Gráfico 3).

Gráfico 3: Percentuais de atitude, interesse, responsabilidade e foco dos alunos em relação ao tema das mudanças climáticas.



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

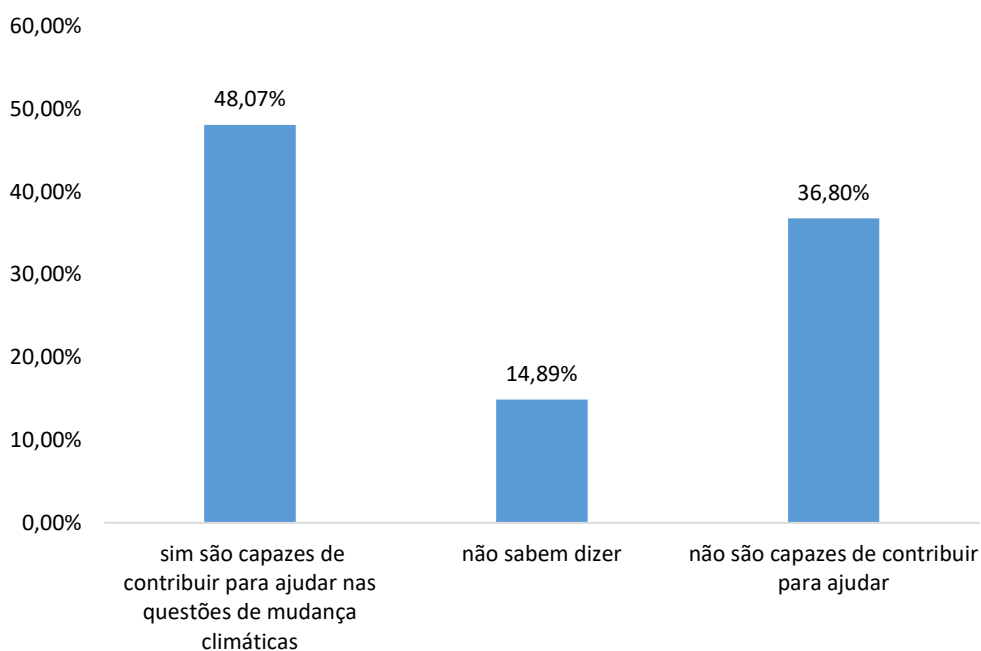
Alguns estudos reconhecem a lacuna sobre o conhecimento e comportamento de adolescentes entre 13 a 16 anos no assunto mudança climática, e apontam para que o sistema educacional possa reforçar as atitudes positivas em relação ao tema dentro da escola com projetos. Essa lacuna existe porque o comportamento também é influenciado por uma atitude positiva, que por sua vez é influenciado pela responsabilidade na ação (Moser; Dilling, 2011; Kollmuss; Agyeman, 2002).

Por exemplo, em relação às mudanças climáticas e a atitude dos alunos de Itapema, a maioria acredita que estamos passando por mudanças climáticas (75%). Contudo, se somarmos os percentuais dos que não sabem opinar e os que acham que não tem responsabilidade em agir de maneira favorável ao clima, tem-se um percentual de 44% de alunos. No entanto, 56,68% concordam que são responsáveis por agir de maneira favorável ao clima. Dado que sugere a iniciativa de trabalhos sobre o assunto, para desenvolver uma atitude favorável ao clima de forma coletiva ou individual. Uma atitude positiva compreende, por exemplo, a percepção da própria capacidade de mudar o próprio comportamento, a sensação da mudança de

comportamento ter um impacto positivo nos efeitos das mudanças climáticas, o que significa senso de responsabilidade (Ernst; Blood; Beery, 2017; Boyes; Stanisstreet, 2012).

Quando perguntados se concordavam que eram capazes de contribuir para ajudar nas questões de mudança climáticas, cerca de 48,07 % responderam que sim e 36,8% responderam que não são capazes de contribuir para ajudar, discordando da pergunta. A diferença entre percentuais de concordância, cerca de 11,27%, dos que responderam que sim são capazes de contribuir para ajudar nas questões climáticas, aos que responderam que não, ficou menor que os níveis de concordância dos que não sabem dizer, nem que concordam, nem que discordam, cerca de 14,89% (Gráfico 4). Contudo, Lombardi e Sinatra (2010), alertam que o conhecimento científico dos adolescentes sobre mudanças climáticas é limitado, por vezes errôneo, e influenciado por redes sociais e grupos de aplicativos de troca de mensagens (WhatsApp, Telegram, Instagram).

Gráfico 4: Percentuais de contribuição da percepção dos alunos nas questões de mudança climáticas.



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

De acordo com Barratt Hacking, Cutter Mackenzie e Barratt (2013), é necessário rediscutir o papel do educador em sala de aula, e convocar os estudantes, para um papel mais proativo nas questões de mudanças climática. Deve-se considerar e discutir mais profundamente o papel dos adolescentes, como protagonistas das mudanças e das ações nas metodologias ativas de pesquisa-ação. Pois nem sempre são acionados como investigadores, que podem trazer pontos de vista ou vozes válidas e novas para a práticas de sala de aula.

Nota-se que em todas as questões apresentadas na Tabela 2 e Gráfico 5, ao mesclar as escalas de categoria em função das respostas sobre responsabilidade e cooperação, 65,28% (13,65% + 43,03%) concordavam que podem cooperar para diminuir os efeitos do aquecimento global no Brasil.

Tabela 2: Questões relacionadas as responsabilidades.

	“É de minha responsabilidade agir de maneira favorável ao clima?”	“Sou capaz de contribuir para ajudar nas questões de mudança climática?”	“Eu acho que minha comunidade, minha família, minha escola podem cooperar para diminuir os efeitos do aquecimento global no Brasil?”	“Você gostaria de reduzir suas emissões de carbono? (Ex: usar menos o carro, fazer mais caminhada, andar mais de bicicleta)”
Discordo totalmente	7,72%	7,72%	6,23%	8,90%
Discordo parcialmente	5,34%	10,39%	4,15%	6,82%
Discordo	16,91%	18,69%	12,46%	14,24%
Não concordo/nem discordo	13,35%	14,84%	11,87%	16,62%
Concordo parcialmente	13,65%	14,54%	15,13%	16,91%
Concordo totalmente	43,03%	33,53%	50,15%	36,50%
Sem resposta	0,00%	0,30%	0,00%	0,00%
Total das respostas	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

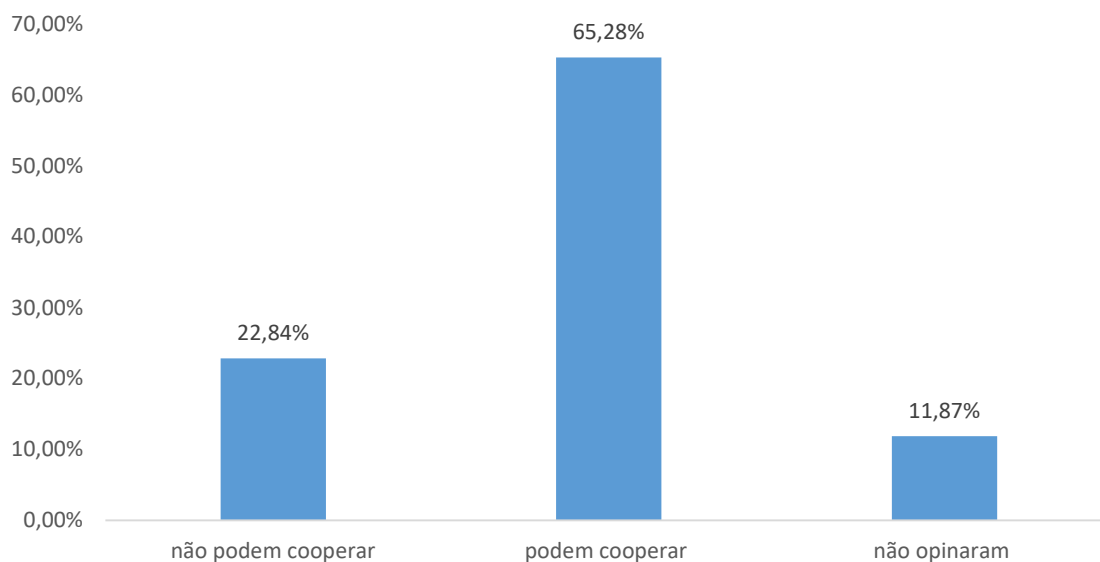
Quando perguntados sobre o papel da família, comunidade e escola na cooperação para diminuir os efeitos do aquecimento global, 22,84% responderam que não podem cooperar e discordam dessa afirmação, e cerca de 65,28% responderam que podem cooperar e concordam. Apenas 11,87% não opinaram sobre o nível de concordância ou discordância (Gráfico 5).

Isso significa que os entrevistados reconhecem a própria responsabilidade perante as ações para diminuir os efeitos obtidos a partir das mudanças climáticas, e possuem a percepção de suas responsabilidades perante as mudanças climáticas, e que em aspecto coletivo, as pessoas e instituições que eles possuem vínculos podem cooperar também.

A maioria dos adolescentes e jovens, entre 13-16 anos, crescem em tempos incertos e difíceis, na medida que os efeitos das mudanças climáticas começam comprometer a permear as suas vidas cotidianas (Lee, 2013; Selby & Kagawa, 2010). Cada relatório divulgado pelo IPCC confirma a crescente extensão e impacto das mudanças climáticas em escala planetária (IPCC 2001, 2007, 2014, 2021). No entanto, tem-se que lidar com discursos moralizantes e

politizantes em torno das mudanças climáticas, que se tornaram parte do dia a dia de muitas famílias, comunidades e escolas em várias partes do mundo. Os movimentos negacionistas espalhados em diversos países, e no Brasil estimulados por movimentos neoconservadores e populistas americanos e europeus, circulam gerando uma negação climática generalizada.

Gráfico 5: Percentuais sobre a percepção do papel da família, comunidade e escola na cooperação para diminuir os efeitos do aquecimento global.



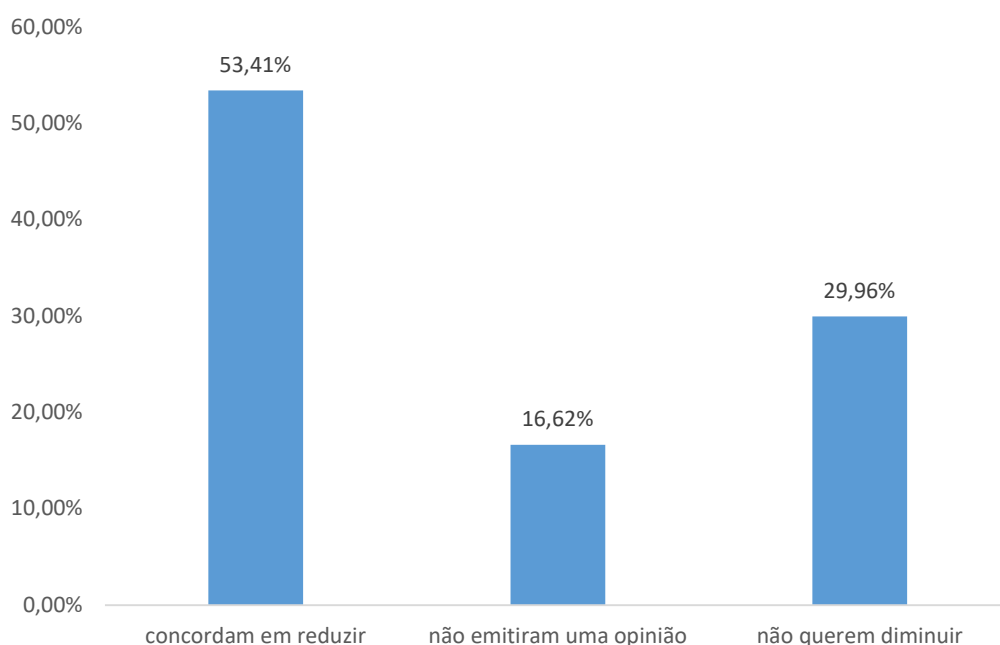
Fonte: Elaborado pela autora (2024).

No Brasil, recentemente (2022), havia uma corrente acreditando no terraplanismo, por motivos ideológicos e políticos. Segundo Cutter-Mackenzie e Rousell (2019) à medida que as evidências científicas são ignoradas ou contestadas, expomos jovens em formação a visões apocalípticas dos impactos das mudanças climáticas. E na maioria das vezes, isto se dá nas redes sociais, através da Internet, dos meios de comunicação e em filmes (Colebrook, 2014).

Os adolescentes estão sendo forçados a lidar com respostas dos problemas ambientais globais, isso inclui efeitos das mudanças climáticas, trazida por gerações anteriores, em função da falta de ação dessas gerações, que pouco consideravam a relação do homem com o Planeta e seus recursos naturais. Os primeiros debates oficiais e formais acerca da educação ambiental, ocorrem em 1977, na Conferência de Tbilisi. Na conferência de Tbilisi, foram estabelecidas as diretrizes da Educação Ambiental, correspondente a atitudes ambientais, enfatizando a importância da mobilização social da população e o papel das escolas, do sistema educacional como incentivador de práticas que respeitassem os recursos naturais (Dalelo, 2011; Ekpoh, 2011; Hayden *et al*, 2011; Selby & Kagawa, 2010; UNESCO, 2009; Fleming, 2004; Papadimitriou, 2004; Pruneau *et al.*, 2003; Fortner, 2001).

No entanto, apesar desta “herança maldita” reconhecem que são capazes de contribuir para diminuir esses avanços e que em aspecto coletivo, as pessoas e instituições que eles possuem vínculos podem cooperar também. E quando perguntados sobre reduzir suas emissões de carbono, mais que a metade, cerca de 53,41 %, dos estudantes, concordam em reduzir suas próprias emissões, 16,62 % não emitiram uma opinião concreta e 29,96 % não querem diminuir suas emissões com ações, como, por exemplo, de uso de bicicletas. Dadas essas informações, observou-se que existe um interesse de aprofundamento sobre ações e atividades que eles podem desenvolver para favorecer a diminuição das mudanças climáticas e que eles possuem consciência para a necessidade desse desenvolvimento (Gráfico 6).

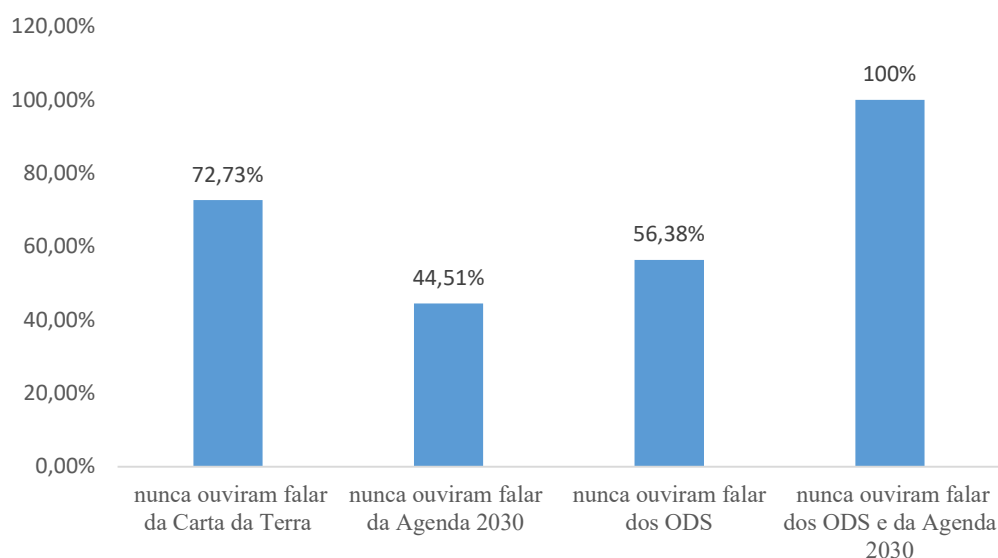
Gráfico 6: Percentuais sobre a percepção dos alunos para reduzir suas emissões de carbono.



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A partir desse cenário, a próxima análise foi sobre o conhecimento que os estudantes possuem sobre a “Carta da Terra”, “Agenda 2030” e os “Objetivos Globais do Desenvolvimento Sustentável”. As respostas evidenciaram que cerca de 72,73 % nunca ouviram falar da Carta da Terra, 44,51 % nunca ouviram falar da Agenda 2030 e 56,38% nunca ouviram falar dos ODS, demonstrando uma situação de quase desconhecimento sobre esses acordos e objetivos internacionais que o Brasil faz parte como agente de mudanças (Gráfico 7 e Tabela 3).

Gráfico 7: Percentuais sobre o nível de conhecimento que os estudantes possuem sobre a “Carta da Terra”, “Agenda 2030” e os “Objetivos Globais do Desenvolvimento Sustentável”



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Segundo Durão *et al.* (2023), a falta de conhecimento do conceito de sustentabilidade reflete na incompreensão da Agenda 2030 e seus objetivos sustentáveis. Em um estudo sobre a percepção ambiental e os conhecimentos prévios sobre sustentabilidade dos estudantes e professores do Centro Federal de Educação Tecnológicas de Minas Gerais (CEFET-MG), ao serem questionados sobre o conhecimento da Agenda 2030, 71,9% dos discentes afirmaram não conhecer nem a Agenda 2030 nem seus objetivos. O número aumenta quando comparado a Carta da Terra, pois na literatura não foi encontrado um parâmetro para comparação. Dois importantes documentos, que demandaram tempo e recurso público para serem elaborados, com percentuais bem altos de desconhecimento e déficits de divulgação.

Ao comparar as informações apresentadas nas Tabelas 2 e 3 observa-se um cenário de interesse dos estudantes em promover ações que diminuam os efeitos das mudanças climáticas e que previnam os avanços das emissões de carbono, mas eles não possuem conhecimento a respeito de como realizar isso. Quando perguntados sobre o conhecimento que tinham sobre a Agenda 2030, 23,44% responderem que apesar de nunca terem ouvido falar tinham interesse em saber sobre o assunto. Evidenciando a necessidade de criação de programas interdisciplinares que vinculem o tema da Agenda 2030 e das mudanças climáticas na base curricular dos alunos como elemento obrigatório nos conteúdos programáticos das disciplinas.

Os resultados deste estudo, tem se demonstrado dentro de parâmetros de outros estudos (Kuth *et al.*, 2019; Kagawa; Selby, 2012; Dalelo, 2011; Ruete; Black; Mortfield, 2011; Ekpoh; Ekpoh, 2011; Devine-Wright; UNESCO, 2009; Devine-Wright; Fleming, 2004; Papadimitriou,

2004; Pruneau *et al.*, 2003; Fortner, 2001) que indicam que a compreensão dos jovens sobre as mudanças climáticas é geralmente limitada, errada e altamente influenciada pelas redes sociais. Também se tem discutido o papel ineficaz das abordagens pedagógicas na educação sobre as mudanças climáticas, e que isso não faz diferença nas atitudes e no comportamento dos alunos.

Tabela 3: Conhecimento dos estudantes sobre a “Carta da Terra”, “Agenda 2030” e os “Objetivos Globais do Desenvolvimento Sustentável”.

	Qual o seu conhecimento sobre a Carta da Terra?	Qual o seu conhecimento sobre a Agenda 2030?	Qual o seu conhecimento sobre os ODS's (Objetivos do Desenvolvimento Sustentável)?
Nunca ouvi falar	72,70%	44,51%	56,38%
Nunca ouvi falar e não tenho interesse	6,53%	7,72%	8,01%
Nunca ouvi falar e tenho interesse	5,64%	23,44%	9,79%
Já ouvi e tenho pouco interesse em saber mais	2,97%	5,64%	7,12%
Já ouvi falar, mas não sei o que fazer para ajudar	1,48%	2,37%	4,75%
Já ouvi falar	10,68%	16,32%	13,95%
Total das respostas	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Corroborando com os estudos feitos por Lee (2013), onde coloca que os adolescentes têm oportunidades limitadas por conta da falta de investimento em educação e de espaços onde possam ter voz ativista, de entendimento e preocupações sobre as mudanças do clima em seus ambientes e comunidades (Hill, 2006). Este cenário de fatos, quando contrastados a valores e preocupações sobre o futuro do Planeta estão contribuindo para um estado de ansiedade entre crianças e jovens, de acordo com um estudo australiano. Cerca de 25% das crianças tinham medo de que o mundo acabasse com a vida deles (Tucci; Mitchell; Goddard, 2007).

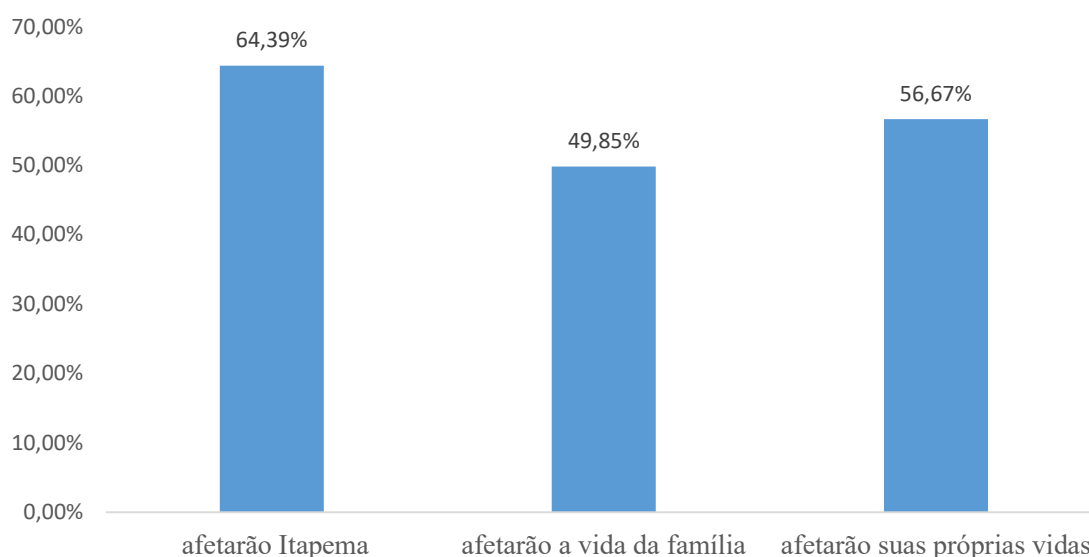
A necessidade de abordagens participativas, interdisciplinares, criativas e orientadas para os efeitos na educação sobre as mudanças climáticas, que têm estado na maioria ausentes na literatura. São necessárias formas inovadoras e eficazes de educação sobre as mudanças climáticas para as crianças e jovens em todo o mundo, que serão forçados a lidar com os efeitos incertos do clima trazida pelas gerações anteriores (UNESCO, 2009), resultando num apelo ao desenvolvimento de novas formas de educação que envolvam diretamente os jovens na resposta sobre as mudanças climáticas.

5.2.2 Seção 3: Preocupação Pessoal

Esta seção dedica-se a compreender a preocupação pessoal dos estudantes em relação às mudanças climáticas e o desenvolvimento de políticas públicas. A partir das suas percepções e relacionando-as às pessoas, da família e da cidade de Itapema. Entretanto, ao questioná-los sobre o que é política pública e o que as políticas públicas, que são um conjunto de ações e atividades que os governos desenvolvem, podem afetar o comportamento das pessoas; observou-se nas respostas que eles não tinham conhecimento para que servia uma política pública.

Ao perguntar aos alunos sobre o quanto as mudanças climáticas afetam a própria vida, o quanto afetam de suas famílias e das pessoas que vivem em regiões de áreas costeiras (localização de Itapema) observou-se que eles possuem essa preocupação, cerca de 65% (48,37%+16,02%), acreditam que as mudanças climáticas afetarão, em muito, o cotidiano e a cidade onde estão localizados. Ao analisar o quanto as mudanças climáticas afetarão a vida da família, cerca de 50 % (32,64% +17,21%) acreditam que a família será igualmente impactada e aproximadamente 57% (41,54%+15,13%) possuem a preocupação pessoal, que as mudanças climáticas afetarão suas próprias vidas (Gráficos 8 e 9 e Tabela 4).

Gráfico 8. Percentuais da opinião dos alunos do quanto as mudanças climáticas afetarão a própria vida, de suas famílias e das pessoas que vivem em regiões de áreas costeiras como de Itapema.

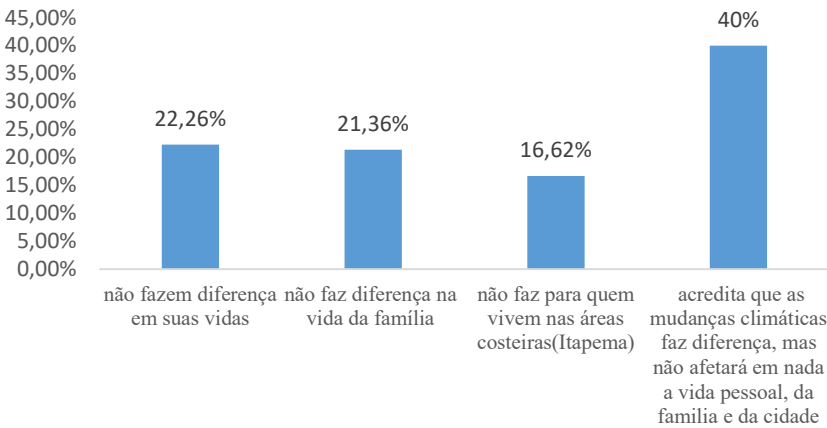


Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Ao opinarem sobre duas escalas de opinião é interessante notar que 22,26 % dos alunos, acreditam que as mudanças climáticas não fazem diferença em suas vidas, seguido de 21,36%

não faz diferença na vida da família e 16,62% não faz também para cidade de Itapema onde moram. Contudo, um percentual total de 40 % dos alunos acredita que as mudanças climáticas fazem diferença, mas não afetará em nada a vida das pessoas (12,17% vida pessoal, 16,02% vida da família e 11,87% vida da cidade de Itapema).

Gráfico 9: Percentuais sobre a percepção de preocupação pessoal, na mesma seção sobre os impactos das mudanças climáticas.



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Nota-se que no Gráfico 9, os alunos descrevem o quanto a questão mudança climática não faz diferença, mas não afetará nada na vida da família, cidade e de suas próprias vidas.

Tabela 4: Preocupação pessoal.

	Em sua opinião, o quanto as mudanças climáticas afetam na sua vida?	Em sua opinião, o quanto as mudanças climáticas afetam na vida da minha família?	Em sua opinião, o quanto as mudanças climáticas afetam na vida das pessoas que vivem nas áreas costeiras?
Nada afetada	5,93%	8,31%	3,56%
Pouco afetada	2,97%	4,45%	3,56%
Não faz diferença	22,26%	21,36%	16,62%
Faz diferença, mas não afetará nada	12,17%	16,02%	11,87%
Moderadamente afetada	15,13%	17,21%	16,02%
Muito afetado	41,54%	32,64%	48,37%
Total das respostas	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Segundo Kuth *et al*, (2019) as pessoas que sentem que são ou serão afetadas por mudanças climáticas em suas vidas presentes ou futuras, são mais propensos a se envolver em ações favoráveis ao clima do que aqueles que não se sentem afetados.

Entretanto, ao questioná-los sobre o que é política pública e o que as políticas públicas, como um conjunto de ações e atividades que os governos desenvolvem, podem afetar o comportamento das pessoas; notou-se que eles não tinham conhecimento para que servia uma política pública. Isso significa que o conhecimento sobre políticas públicas é raso e a sua importância no cotidiano desses alunos não faz diferença.

Para Cutter-Mackenzie e Rouselle (2018) a educação sobre as alterações climáticas pode abrir um campo inteiramente novo de experiência e investigação educacional quando é inclusiva e liderada por jovens. Este cenário evidencia que, além do desenvolvimento de uma política pública educacional de transversalidade do tema mudanças climáticas, seria uma oportunidade para apresentar o que é uma política pública aos estudantes e o que impacto que as políticas públicas geram todos os dias nas vidas deles.

5.2.3 Seção 4: Conhecimento e efeitos da mudança climática

Esta seção se dedica a verificação do que os alunos conhecem sobre os principais causadores das mudanças climáticas, como os efeitos afetaram o Planeta e alguns estigmas relacionados com o tema são conhecidos, ou seja, quais os assuntos que mais estão vagos e incompletos no conhecimento dos estudantes (Tabela 5 e Gráfico 10).

Tabela 5: Conhecimento e os efeitos das mudanças climáticas.

	Devido às mudanças climáticas, a temperatura em todas as áreas do mundo aumentará na mesma proporção.	O derretimento das geleiras irá parar se as emissões de carbono mundiais forem interrompidas.	O turismo será afetado pelas mudanças climáticas na área costeira (cidades situadas nas praias).	A mudança climática é principalmente causada pelo homem?	Na sua opinião, as causas e efeitos das mudanças climáticas afetarão Itapema?
Discordo totalmente	27,60%	29,08%	43,32%	13,35%	14,54%
Discordo parcialmente	7,72%	11,87%	15,73%	9,20%	4,45%
Discordo	24,04%	33,83%	17,21%	17,80%	18,69%
Não concordo/nem discordo	12,76%	10,68%	6,23%	6,82%	16,32%
Concordo parcialmente	5,34%	2,97%	4,15%	8,61%	16,32%
Concordo totalmente	22,55%	11,57%	13,35%	44,21%	29,67%
Total das respostas	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Por ser uma seção de perguntas bem ecléticas em relação às questões climáticas, as respostas dos estudantes não apresentaram o mesmo padrão de respostas. Como as questões seguiram a escala *Likert* com respostas variando entre discordo totalmente, discordo

parcialmente, discordo, não concordo e nem discordo, concordo parcialmente, e concordo totalmente; foi feito o somatório dos percentuais das respostas de opções de escala em discordância e a também das opções de resposta de escala em concordância para análise de resultados.

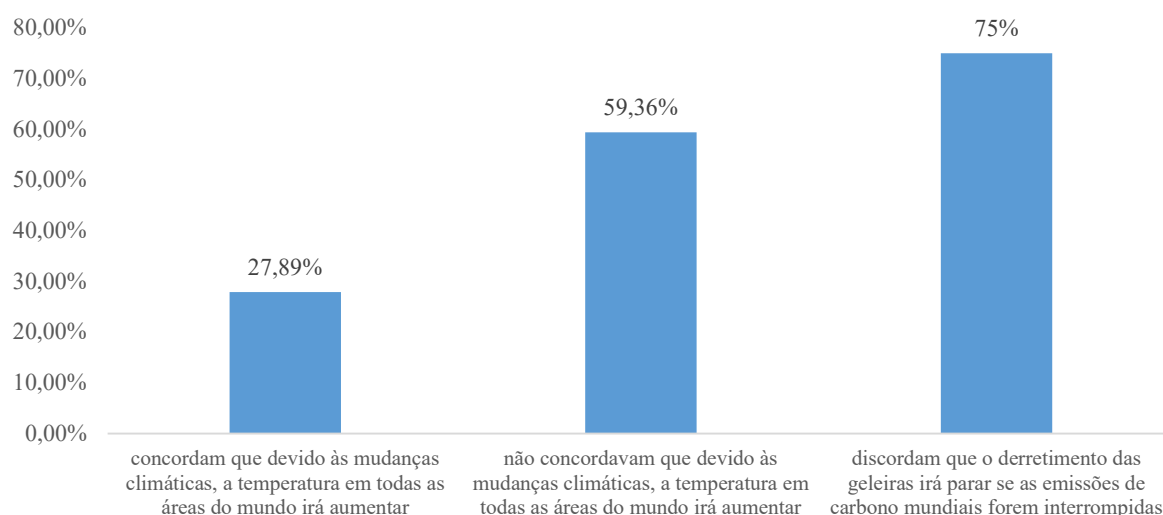
Das respostas válidas do questionário, cerca de 27,89% concordam (parcial/totalmente) que devido às mudanças climáticas, a temperatura em todas as áreas do mundo aumentará. Em contrapartida, cerca de 59,36 % não concordam com esta afirmação, não relacionam o aumento da temperatura às mudanças do clima. Ressaltando a urgência em tratar do assunto nas salas de aula, haja visto que os percentuais sobre o tema dizem respeito a fatores causadores das mudanças climáticas.

Segundo IPCC (2023), as atividades humanas, principalmente através das emissões de gases de efeito estufa, causam o aquecimento global, com o aumento da temperatura da superfície global atingindo um valor 1,1°C mais alto entre 2011-2020. As emissões globais de gases de efeito estufa continuam a aumentar decorrentes do uso insustentável dos recursos naturais e dos padrões de consumo das pessoas e meios de produção mundiais. Como ressaltado na seção 2, alguns estudos sobre o conhecimento e comportamento mostraram uma lacuna, pelo fato da existência de um comportamento influenciado por uma atitude positiva efêmera e pontual, e não ter influência na percepção da capacidade de mudar o próprio comportamento (Ernst; Blood; Beery, 2017; Boyes; Stanisstreet, 2012; Moser; Dilling, 2011; Kollmuss; Agyeman, 2002), ou seja, não há uma constância nos comportamentos e atitudes dos estudantes.

Da mesma maneira, em relação ao conhecimento de cessar o derretimento das geleiras e a diminuição de emissões de carbono, das respostas válidas cerca de 75 % dos alunos discordam que o derretimento das geleiras parará se as emissões de carbono mundiais forem interrompidas (Gráfico 10). A lacuna no conhecimento, é bem evidenciada nesta seção sobre os fatores que causam as mudanças climáticas. O aquecimento global tem impactos ambientais intensos com o derretimento das geleiras e calotas polares, assim como em processos biológicos (Marenco, 2007).

Segundo o IPCC (2023), o Planeta não poderá ultrapassar 1,5 °C, pois isso resultará em impactos irreversíveis em certos ecossistemas como os polares. O aquecimento global levará a ondas de calor marítimas mais frequentes e intensas, e isto aumentará o degelo e a perda de cobertura de neve sazonal, geleiras, gelo terrestre e gelo marinho ártico (IPCC, 2023).

Gráfico 10: Conhecimento e efeitos da mudança climática, sobre o que os alunos conhecem a respeito de alguns fatores básicos, causadores das mudanças climáticas e como esses efeitos afetam o Planeta.

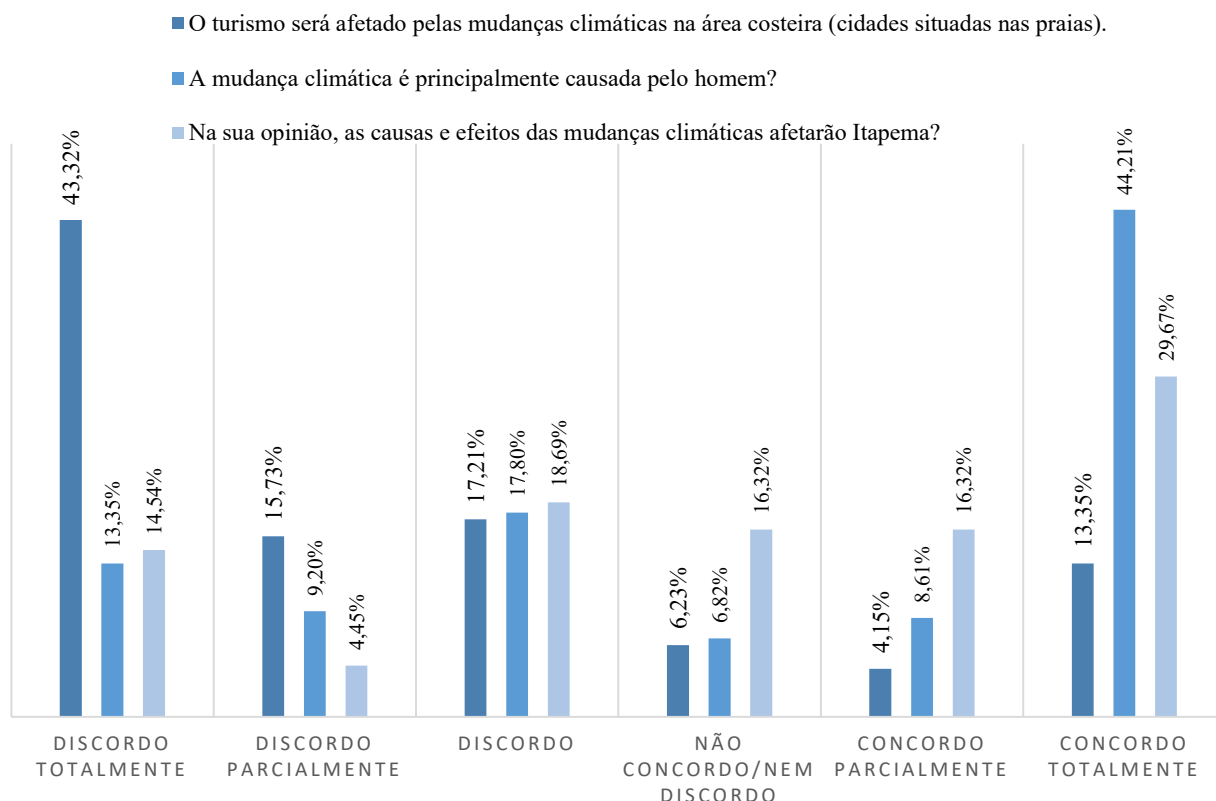


Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Nesse contexto, notou-se que o conhecimento científico sobre os efeitos das mudanças climáticas no mundo e no cotidiano dos moradores de Itapema se encontra em estado raso ou inexistente nos estudantes amostrais. O conhecimento científico tem sido largamente ineficaz na mudança de atitudes e do comportamento dos adolescentes e jovens, referente às mudanças climáticas (Brownlee; Powell; Jeffery, 2013; Dijkstra; Goedhart, 2012).

Também se observou que 76,26% dos estudantes não concordam que o turismo nas cidades costeiras será afetado com os avanços das mudanças climáticas e apenas 17,5% concordaram que o turismo será afetado. Entretanto, quando o foco foi nos causadores desses impactos, ao perguntar se, o homem era o principal causador das mudanças climáticas, 52,82% responderam que concordavam com essa afirmativa e 40,35 % discordam desta afirmativa. E em relação aos impactos locais da cidade de Itapema, 37,68% dos estudantes discordam que as mudanças climáticas afetarão a cidade e 46% concordam que Itapema será impactada. Uma parcela significativa não emitiu uma opinião sobre o fato, cerca de 16,32% (Gráfico 11).

Gráfico 11: Percentuais sobre o conhecimento e efeitos das mudanças climáticas nas cidades costeiras como Itapema–SC, e se estes impactos eram causados pelo homem.



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Há relatos em estudos, como por exemplo, de Selby e Kagawa (2010) que descrevem uma tendência para o ceticismo e a negação das mudanças climáticas na área da educação. Principalmente vinda de professores, que devem atuar como cúmplices na minimização dos impactos das implicações éticas das mudanças climáticas. Atribuem a questão, para uma solução científica ou política governamental e não uma questão de mudança de comportamento e corresponsabilidade da sociedade, estimulando de certo modo um entorpecimento nas ações dos estudantes. Evidenciando, mais uma vez, que o desenvolvimento de uma política pública educacional que implemente essa temática de forma transversal nas disciplinas dos estudantes e que forneça auxílio para o desenvolvimento de atividades que diminua os causadores das mudanças climáticas é fundamental para a formação de cidadãos conscientes.

5.2.4 Seção 5: Atividade/Ação Multiplicativa

Nesta seção buscou-se saber se o assunto das mudanças climáticas está sendo discutido entre as pessoas que estão em comunicação com este estudante e entre os estudantes, para conhecer as ações multiplicativas (Tabela 6 e Gráfico 12).

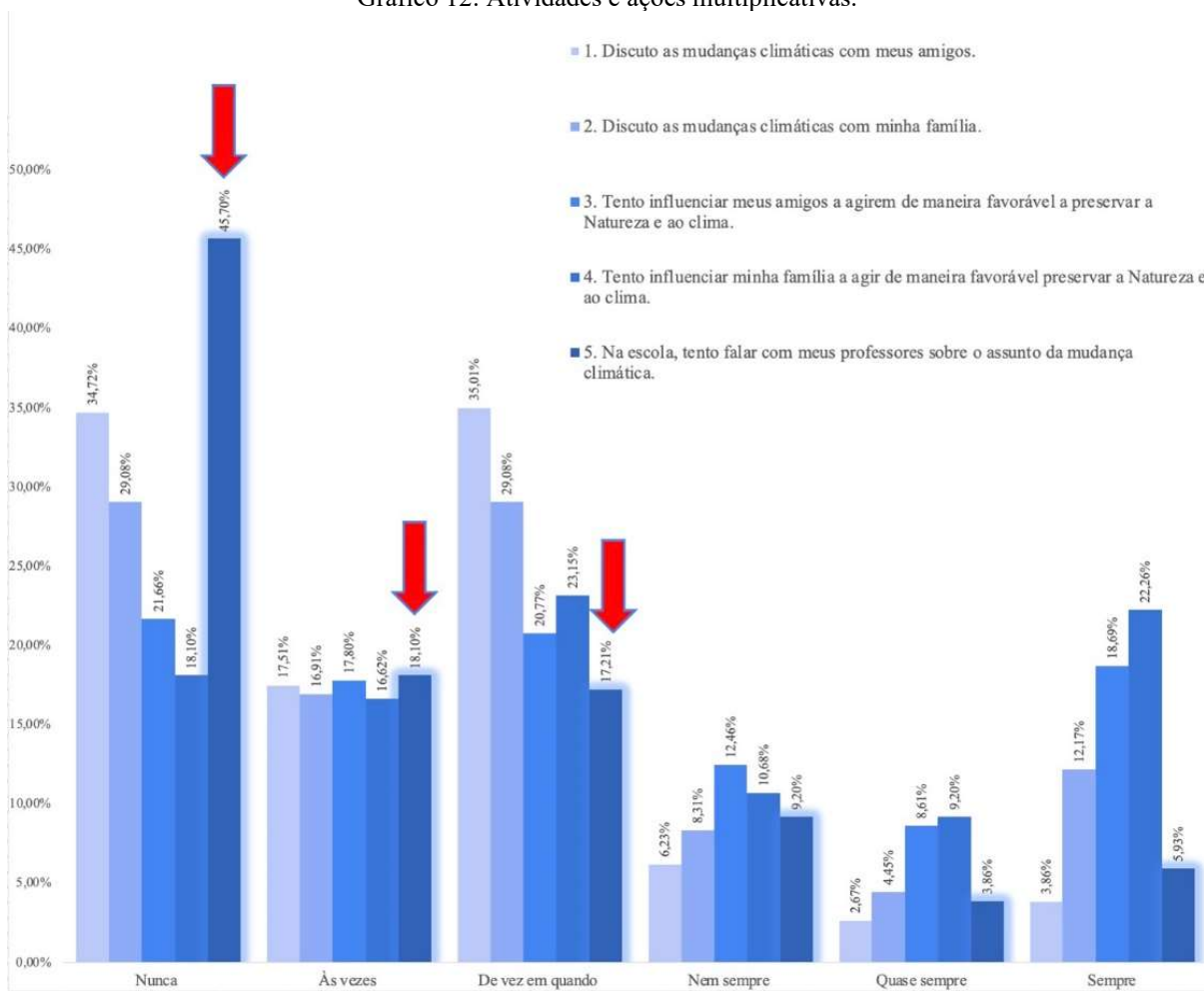
Tabela 6: Atividades ações multiplicativas.

	1. Discuto as mudanças climáticas com meus amigos.	2. Discuto as mudanças climáticas com minha família.	3. Tento influenciar meus amigos a agirem de maneira favorável a preservar a Natureza e ao clima.	4. Tento influenciar minha família a agir de maneira favorável preservar a Natureza e ao clima.	5. Na escola, tento falar com meus professores sobre o assunto da mudança climática.
Nunca	34,72%	29,08%	21,66%	18,10%	45,70%
Às vezes	17,51%	16,91%	17,80%	16,62%	18,10%
De vez em quando	35,01%	29,08%	20,77%	23,15%	17,21%
Nem sempre	6,23%	8,31%	12,46%	10,68%	9,20%
Quase sempre	2,67%	4,45%	8,61%	9,20%	3,86%
Sempre	3,86%	12,17%	18,69%	22,26%	5,93%
Total das respostas	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Nota-se que aproximadamente 64% dos estudantes não discutem o assunto das mudanças climáticas com seus amigos, familiares. Os percentuais são altíssimos quando analisar a tentativa da fala com os professores na escola, se agruparmos as respostas das opções de nunca a de vez em quando, somam-se mais de 80% dos alunos, que não falam sobre mudanças climáticas com seus professores.

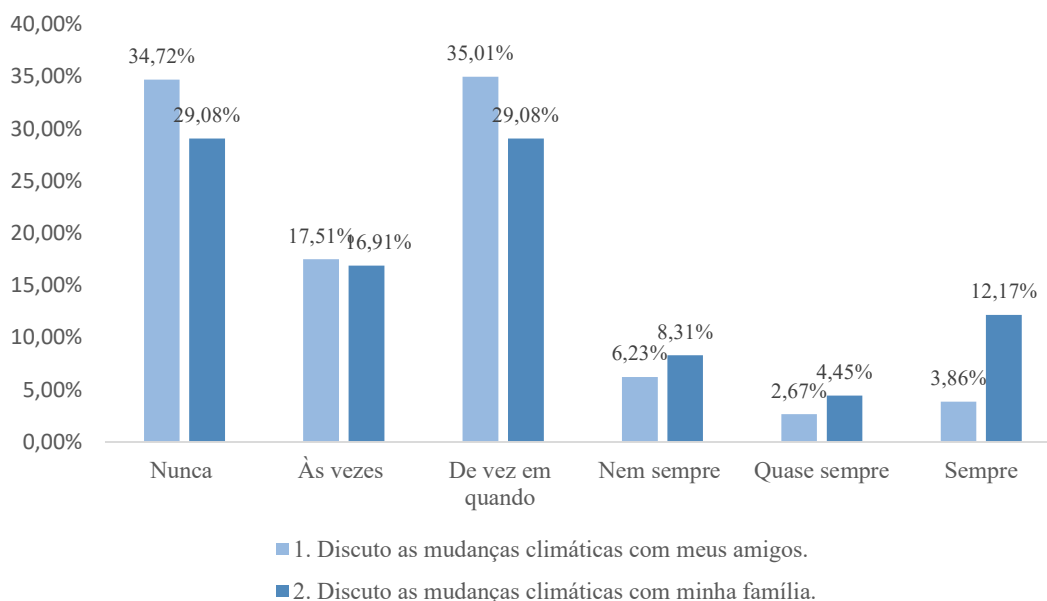
Gráfico 12: Atividades e ações multiplicativas.



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Além disto, quando questionados sobre o esforço que o estudante tem em influenciar seus amigos e sua família para realizar ações que promovam a preservação da natureza, nota-se que eles buscam influenciar amigos e familiares, praticamente na mesma proporção, 40% e 42 %, respectivamente (Gráfico 13). Alguns estudos mostraram que as aprendizagens entre amigos e a aprendizagem intergeracional (familiares) podem ser uma abordagem promissora na educação ambiental (Kuth *et al.*, 2019).

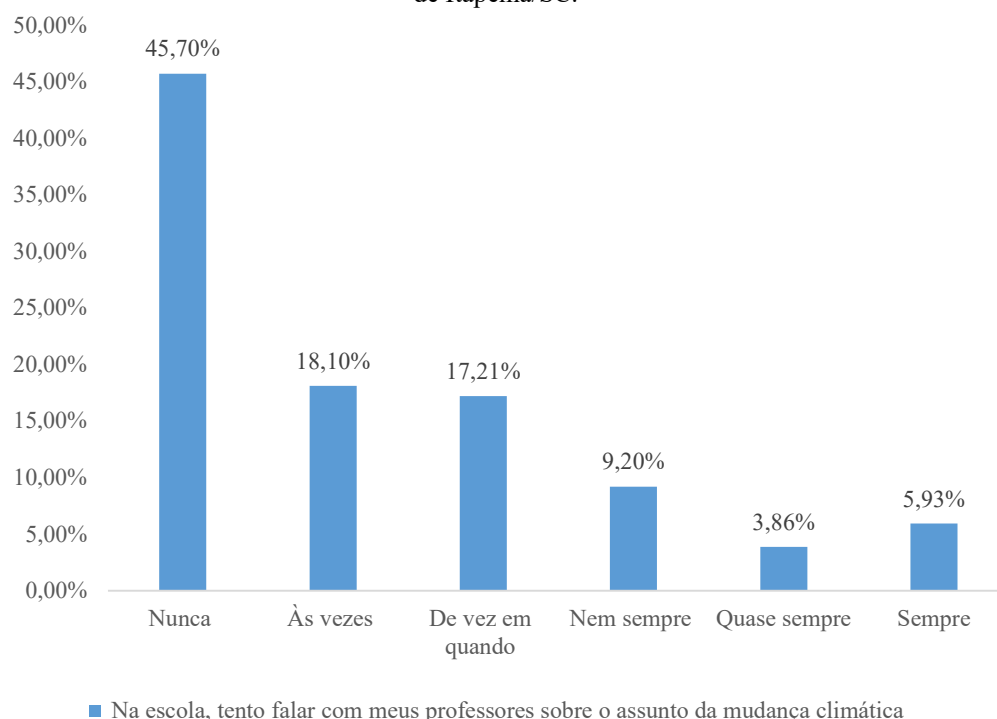
Gráfico 13: Percentuais em detalhe, sobre o quanto o assunto das mudanças climáticas está sendo discutido entre os alunos e com seus amigos e familiares.



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Outra fonte de interação e meio de informação para muitos adolescentes, são as mídias digitais. Cabe ressaltar aqui, o lado inverso das mídias digitais, deve ser sempre monitorada por familiares e responsáveis. Sendo usada com parcimônia, a mídia também pode ser uma ferramenta útil em programas educacionais ao fornecer conhecimento, que seja confiável e de fonte segura (Özdem *et al.*, 2014; Williams *et al.*, 2017; Vreede; Warner; Pitter, 2013). Ao serem questionados, se tentam falar com seus professores sobre isso, cerca de 45,70% dos alunos dizem não falar sobre o tema mudanças climáticas com seus professores (Gráfico 14), ou seja, um dado preocupante em função da escola e do professor serem fontes de informações seguras sobre o assunto mudança climática.

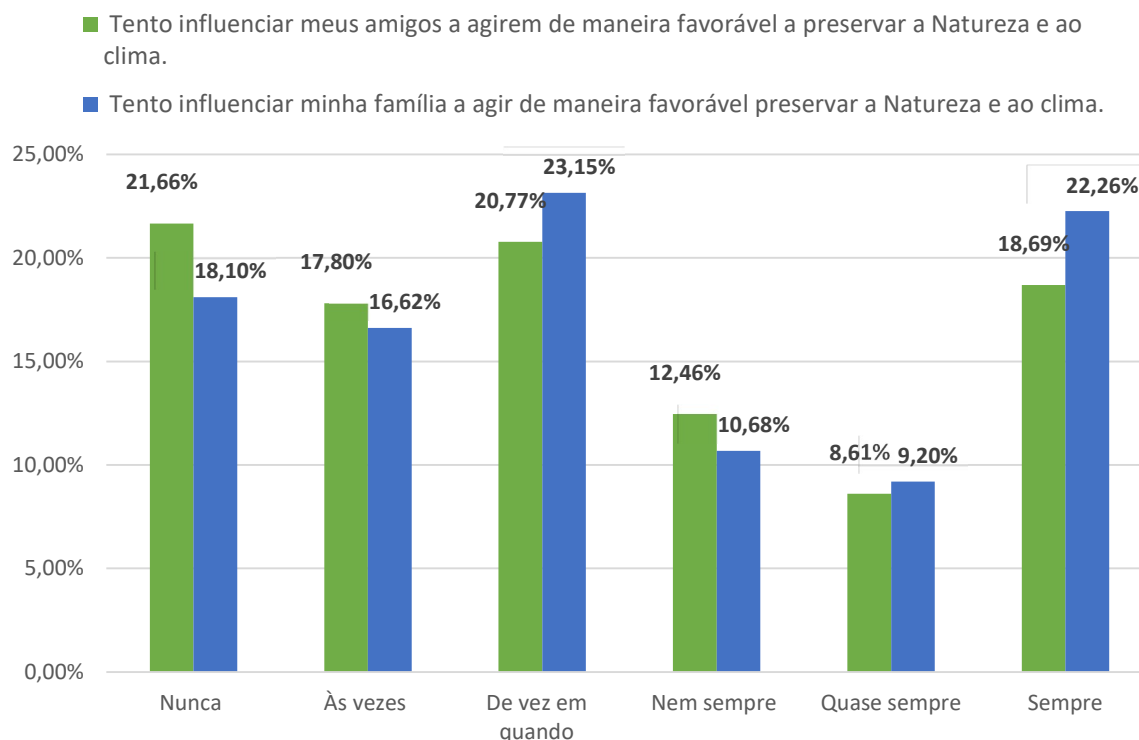
Gráfico 14: Percentuais de quanto o aluno tenta falar com seu professor em sala de aula ou na escola, na cidade de Itapema/SC.



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Neste sentido, os adolescentes podem ser engajados como multiplicadores da conscientização sobre as mudanças climáticas ou os chamados agentes de mudanças, por exemplo, quando contam para a família sobre o projeto em casa ou contam para os amigos em suas atividades de lazer. Como mostra um estudo de Hiramatsu; Kurisu; Nakamura; Teraki; Hanaki (2014), os adolescentes influenciam a conscientização sobre as mudanças climáticas de seus pais e amigos. Este comportamento comum entre os estudantes poderia ser usado para construção da política pública educacional como elemento importante para o desenho das ações na prática sobre as mudanças climáticas (Gráfico 15).

Gráfico 15: Percentuais das respostas dos alunos como influenciadores em agir de maneira favorável ao clima, “Influenciadores Climáticos”.



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

5.2.5 Seção 6: Atitude ou comportamento favorável ao clima

Por fim, essa seção se dedica a compreender se as ações em seu cotidiano são favoráveis ao clima, como por exemplo, o uso de aparelhos eletrônicos, reutilização de objetos, a escolha por embalagens e o destino de resíduos produzidos em casa.

Notou-se que a heterogeneidade de respostas dos estudantes mostra que existe a necessidade de desenvolvimento de atividades que promovam atitudes de comportamento favorável ao clima pelos estudantes.

Dessa forma, é possível notar que, em relação às práticas cotidianas dos estudantes, cerca de 50% deles desligam os aparelhos eletrônicos quando não estão em casa; se algo quebra, cerca de 50% tentam consertar antes de jogar o produto quebrado no lixo, o que promove o princípio da economia circular. Já, em relação ao consumo de embalagens plásticas, cerca de dois terços dos estudantes preferem comprar produtos com o mínimo de embalagens possíveis. Muitos adolescentes e jovens são confrontados diariamente com padrões insustentáveis de consumo, crescimento populacional, produção de resíduos, destruição de habitats, poluição e contaminação que excedem as capacidades de suporte dos sistemas ecológicos da Terra (Kuth

et al., 2019).

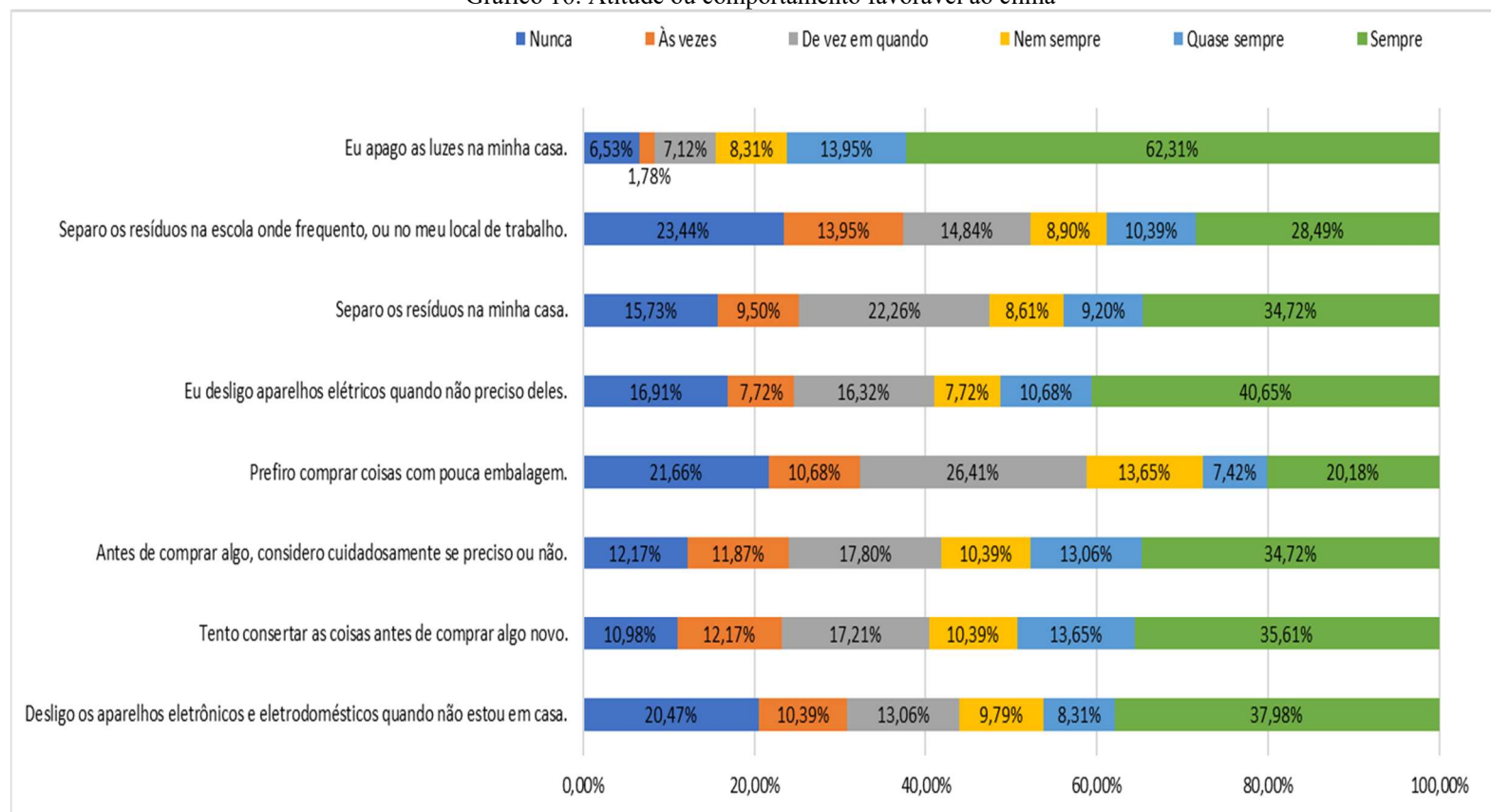
Neste íterim, observa-se que, parcialmente, a realização de ações cotidianas que promovam a redução de emissões de carbono é executada pelos estudantes. Entretanto, é notável que o desenvolvimento e promoção de ações que promovam a redução de emissões de carbono pelo planeta ainda possuem bastante espaço para serem desenvolvidas no ambiente escolar dos estudantes do ensino fundamental (Tabela 7 e Gráfico 16).

Tabela 7: Comportamentos favoráveis ao clima.

	Nunca	Às vezes	De vez em quando	Nem sempre	Quase sempre	Sempre
Desligo os aparelhos eletrônicos e eletrodomésticos quando não estou em casa.	20,47%	10,39%	13,06%	9,79%	8,31%	37,98%
Tento consertar as coisas antes de comprar algo novo.	10,98%	12,17%	17,21%	10,39%	13,65%	35,61%
Antes de comprar algo, considero cuidadosamente se preciso ou não.	12,17%	11,87%	17,80%	10,39%	13,06%	34,72%
Prefiro comprar coisas com pouca embalagem.	21,66%	10,68%	26,41%	13,65%	7,42%	20,18%
Eu desligo aparelhos elétricos quando não preciso deles.	16,91%	7,72%	16,32%	7,72%	10,68%	40,65%
Separo os resíduos na minha casa.	15,73%	9,50%	22,26%	8,61%	9,20%	34,72%
Separo os resíduos na escola onde frequento, ou no meu local de trabalho.	23,44%	13,95%	14,84%	8,90%	10,39%	28,49%
Eu apago as luzes na minha casa.	6,53%	1,78%	7,12%	8,31%	13,95%	62,31%

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Gráfico 16: Atitude ou comportamento favorável ao clima



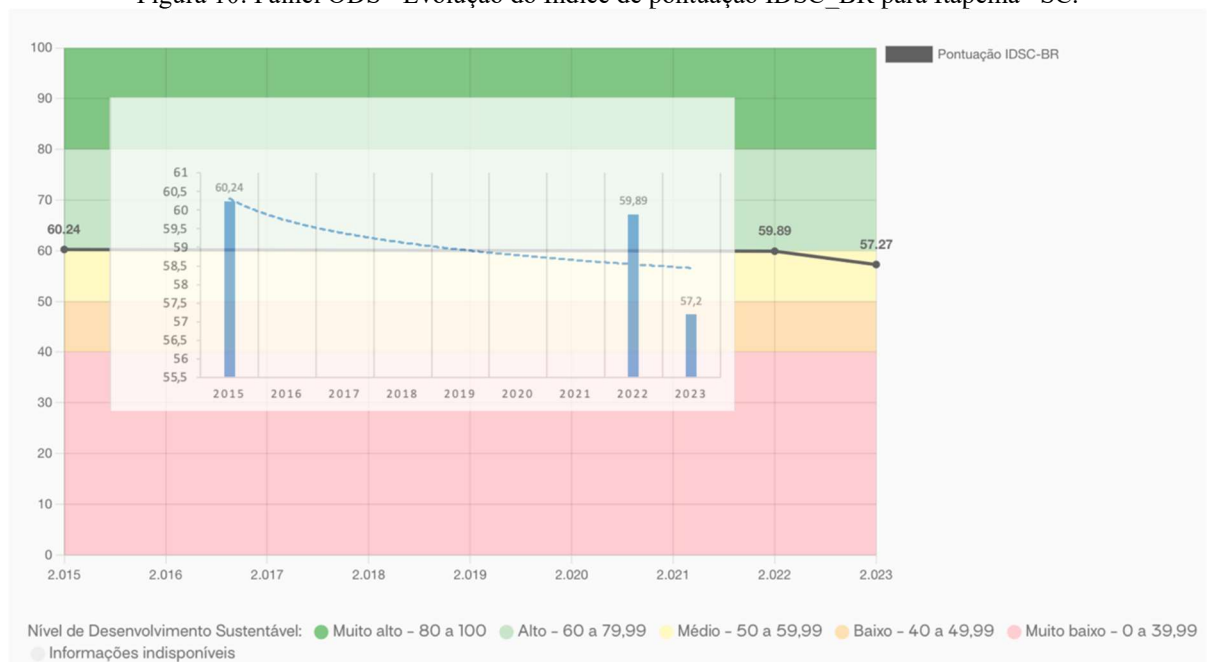
Fonte: Elaborado pela autora (2024).

5.3 Análise da relação da cobertura vegetal com a formação de ilhas de calor e com o engajamento social quanto às mudanças climáticas

5.3.1 Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades (IDSC)

O município de Itapema–SC teve um decréscimo na pontuação do IDSC-BR, se comparado ao início da medição da evolução do índice de pontuação em 2012, feito pela Federação Catarinense de Município em 2012 (FECAM, 2012). Em 2015, a pontuação do município era de 60,25 pontos, numa escala de até 100 pontos, ou seja, considerado um nível de desenvolvimento alto. Atualmente, segundo as atualizações para o ano de 2023, a pontuação do município é de 57,27 pontos (Figura 10), considerado um nível médio de desenvolvimento sustentável.

Figura 10: Painel ODS - Evolução do Índice de pontuação IDSC_BR para Itapema –SC.



Fonte: Adaptado pela autora com base no IDSC-BR (2024).

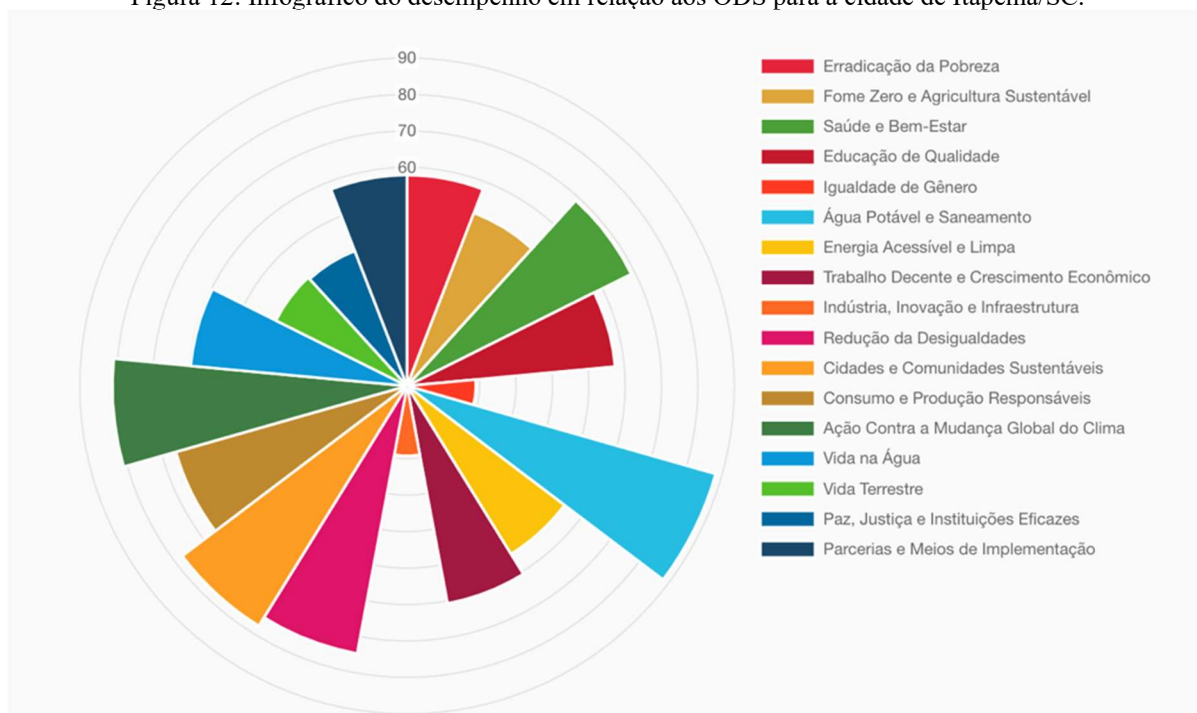
Para cada ODS, um índice de pontuação e classificação em cores, também é disponibilizado. Os principais ODS's para este estudo são: 4, 6, 13, 14 e 15 e são apresentados, nas Figuras 11 e 12, com uma classificação de cor e pontuação NDS, conforme a avaliação dos indicadores que compõem o nível de desenvolvimento sustentável para o município.

Figura 11: Nível de desenvolvimento médio de Itapema.



Fonte: IDSC-BR (2021).

Figura 12: Infográfico do desempenho em relação aos ODS para a cidade de Itapema/SC.



Fonte: IDSC-BR (2021).

O objetivo de avaliar o IDSC de Itapema foi entender de que forma a cidade se relaciona com ferramentas de gestão pública, o qual um dos objetivos é o bem-estar dos cidadãos, se a base de formação dos mesmos, o sistema educacional, não sabe o que é a principal Agenda Global de desenvolvimento Sustentável. Ao traçar um paralelo entre o IDSC de Itapema, com os resultados apresentados neste estudo, pode-se perceber que, quando os estudantes são

questionados sobre o conhecimento dos ODS e a Agenda 2030, os mesmos apresentaram um alto nível de desconhecimento sobre o tema.

Tal fato levanta uma questão fundamental, que é a formação para o conhecimento de políticas públicas dentro das escolas. A Agenda 2030 e a Carta da Terra fazem parte de movimentos estratégicos na política, na educação e no desenvolvimento das cidades há mais de 15 anos. Enquanto futuras gerações deveriam estar mais atualizados sobre tais temas e não haver uma lacuna tão grande de desconhecimento sobre tais assuntos, explicando, em parte, o porquê do decréscimo do IDSC da cidade.

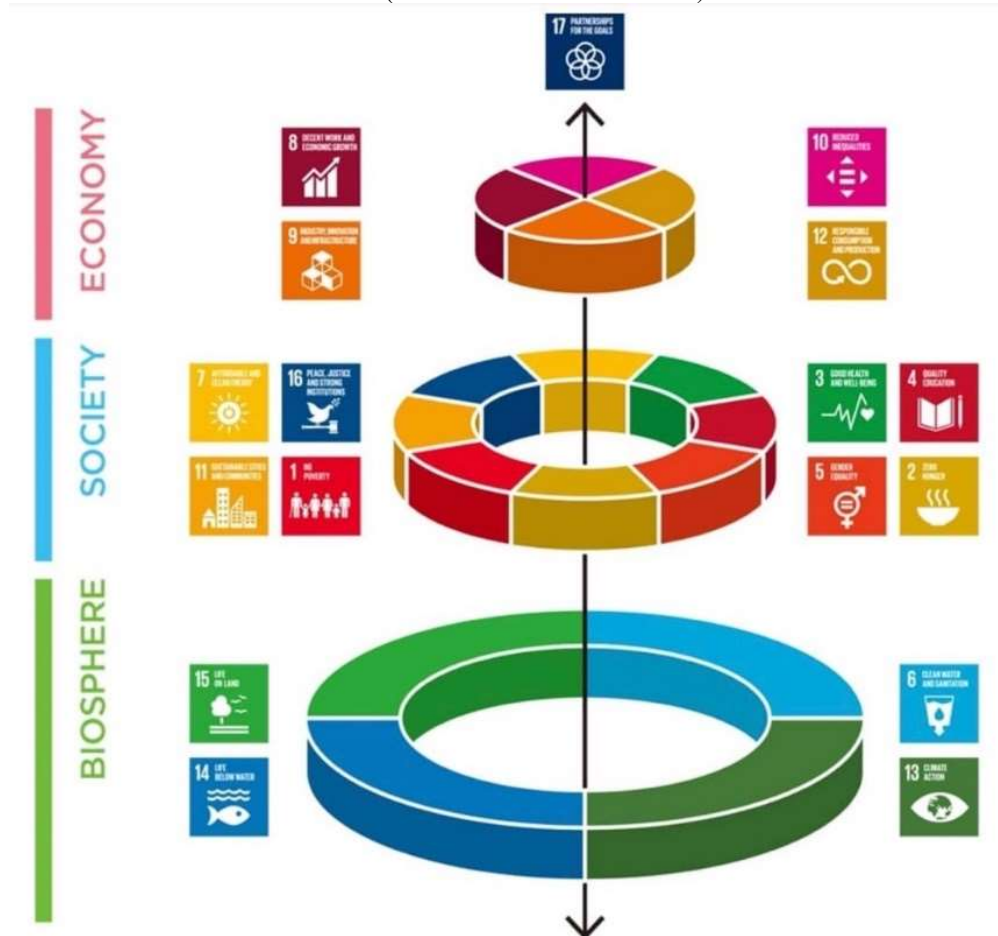
A Figura 13, apresenta uma demonstração da integração dos ODS no processo de desenvolvimento sustentável, a partir de uma alusão a proposta da Universidade de Estocolmo, por meio do centro de pesquisa sobre resiliência e ciência da sustentabilidade (*Stockholm Resilience Centre*). Conhecida como *Wedding cake*, ou bolo de noiva, forma-se uma pirâmide de 17 ODS, como se fosse um bolo de noiva, e o que está na base, é a biosfera, possibilitando ressaltar características, relevâncias e a função transversal que a dimensão institucional desempenha na execução das metas da Agenda 2030.

De acordo com Caney e Zhang (2018), o desenvolvimento sustentável não é apenas uma questão de justiça para atender às necessidades imediatas, mas também de influenciar e moldar um conceito mais amplo de justiça intergeracional. Muitos índices que caracterizam aspectos das mudanças climáticas foram desenvolvidos; a maioria tentou resolver responsabilidades de mitigação, desenvolvendo alguma linha de visão em relação às contribuições para as mudanças climáticas, geralmente levando em consideração as emissões passadas ou por meio de alguma estrutura de atribuição aplicada às emissões futuras (Souto, 2020).

A evolução dos indicadores dos ODS pode ajudar a compreender a sustentabilidade (Ramos, 2019; Vásquez, 2015). Isso significa um papel fundamental na tomada de decisão para atender aos objetivos e metas para a sustentabilidade. Todos os ODS's estão direta ou indiretamente conectados aos recursos da biosfera. Eles perpassam todos os objetivos da Agenda 2030 e sustentam toda a estrutura organizacional das sociedades e dos ecossistemas no Planeta (ONU, 2015).

Contudo, para que os ODS sejam atingidos, devem ter em uma relação de dependência e parceria, mais que uma questão de modelos, é necessário estabelecer relações humanas fortes e dependentes (Scarono, 2017). Estes esforços são construídos contemplando os cinco (5) pilares dos objetivos de desenvolvimento sustentável que são: Pessoas, Planeta, Prosperidade, Paz e Parcerias.

Figura 13: Proposta da Universidade de Estocolmo, por meio do centro de pesquisa sobre resiliência e ciência da sustentabilidade (*Stockholm Resilience Centre*).



Fonte: *Stockholm Resilience Centre* (2009).

Na Figura 14, há quatro ODS's na borda do círculo, representados pelos ODS's 14 - vida na água, 15-vida na terra, 6- água e saneamento e 13-ação climática, conhecidos por ODS da biosfera, que estão envolvendo os demais. Logo após, em direção ao meio do círculo, há oito ODS's o qual são os ODS da sociedade: 4 - educação, 3 - saúde, 1 - redução de pobreza, 2 - fome zero, 5 - igualdade de gênero, 11 - cidades sustentáveis, 7 - energia limpa e 16 - paz e justiça social. Mais ao centro, os quatro ODS da economia que são: 8 - trabalho decente e crescimento econômico, 9 - indústria, inovação e infraestrutura, 12 - consumo e produção sustentáveis e 10 - redução das desigualdades. Por fim, no meio do círculo, o objetivo 17 parcerias e meios de implementação, para a cooperação entre todas as partes.

Figura 14: Integração das dimensões da sustentabilidade, organização dos pilares que sustentam o desenvolvimento sustentável.



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Dado que, um dos pilares fundamentais do desenvolvimento sustentável está relacionado com os recursos naturais que compõem a biosfera, os quais mantêm e retroalimentam os outros pilares das camadas socioeconômicas e, considerando, sob a perspectiva da ONU (2015), que as questões ambientais assumem realmente o foco de debates e discussões frente às mudanças climáticas. Os resultados do questionário quanto ao conhecimento sobre políticas públicas e a evolução do IDSC de Itapema, sugerem a necessidade da promoção e abertura de debate público sobre a Agenda 2030 nas escolas, principalmente porque o compromisso político para lidar com os desafios da sustentabilidade contemporânea é de todos, e o sistema educacional é o solo fértil para o êxito desta Agenda 2030. A UNESCO (2010) estimula que se façam esforços coletivos para alcançar o progresso socioeconômico, institucional e ambiental, dos acordos assumidos pelo Brasil e pelos 193 estados-membros da Organização das Nações Unidas.

O Quadro 12 apresenta o NDS para três anos distintos, com pontuações distintas, e demonstra a evolução dos ODS da Biosfera em Itapema, com a medição inicial em 2015 e a última em 2023. Enquanto o ODS 6 apresenta uma melhora na pontuação, o ODS 13 apresenta um descenso. O ODS 14 permanece estável com a mesma pontuação e o ODS 15 permanece com a menor pontuação. Desta forma, o nível de desenvolvimento sustentável (NDS) é

classificado como muito alto (80-100 pontos) para ODS 6 e 13, de médio à baixo, para o ODS 14 e 15, com 50 a 59,99 pontos e 40 a 49,99 pontos, respectivamente.

Quadro 12: ODS da Biosfera, medidos para os anos de 2015, 2022 e 2023.

ODS BIOSFERA	2015	2022	2023
*Nível de desenvolvimento sustentável (NDS)	NDS Pontos	NDS Pontos	NDS Pontos
6 - Água potável e saneamento	84,01	89,85	88,25
13 - Ação contra a mudança climática	95,74	81,1	81,01
14 - Vida na água	59,73	59,73	59,73
15 - Vida terrestre	0	40,28	40,28

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Os indicadores selecionados para o ODS da Biosfera são apresentados no Quadro 13. Em cada ODS, há uma descrição do indicador que define o resultado do limiar verde, o que define o NDS. O ODS 6 apresenta cinco indicadores, seguido do ODS 13 com quatro indicadores, do ODS 14 com um indicador e do ODS 15 com três indicadores. Utilizando como exemplo o ODS 6, os cinco indicadores selecionados para definir o NDS são descritos de forma avaliativa com base em Normas e instruções de órgãos competentes (Suski *et. al.*, 2019; 2021).

No presente caso, o indicador de perda de água tratada para distribuição foi baseado num Índice de Perdas na Distribuição do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), através da AE IN0049, que definiu o limiar verde para atingir o objetivo 12.1. Seguido dos outros indicadores: número de internações hospitalares ocorridas em consequência de Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI), por 100 mil habitantes; população total atendida com abastecimento de água, por 100 habitantes; população total atendida com esgotamento sanitário, por 100 habitantes; Percentual do esgoto tratado sobre o volume de esgoto coletado (Suski *et. al.*, 2019; 2021).

O NDS, para o ODS 6 é considerado muito alto, melhor do que a referência, com variações dentro do limiar verde. Entretanto, ao examinar os indicadores que compõem o ODS 6, é crucial avaliar como estão se relacionando com outros indicadores da Biosfera (ODS 13, 14 e 15) dentro do mesmo ODS 6. Para o município de Itapema, o ODS 6 há uma certa discrepância nas variações de significância, como no indicador 5, sendo o índice de perda de água tratada na distribuição, classificado como, há desafios, mesmo apresentando um índice acima do limiar verde (23,84 pontos), ou seja, acima do valor considerado que o objetivo foi

atingido (12,1 pontos). Nota-se que, por exemplo, ao exibir um percentual de 20% de perda de água tratada na distribuição, o percentual de população total atendida com abastecimento de água deve ser proporcionalmente classificado como, há desafio e não ter um indicador melhor que a referência. Cabe ressaltar que o mais importante é interpretar o dado do indicador e investir na melhoria da totalidade do ODS considerado (Quadro 13).

Quadro 13: Indicadores dos ODS da Biosfera e sistema de classificação para Itapema/SC.

ODS	Indicadores medidos	Sistema de cores	Nº . Total Indicadores medidos por ODS	%	Legenda	Sigla	Limiar Verde Itapema/SC	Limiar Verde -Valor considerado de objetivo atingido
ODS 6 - Perda de água tratada na distribuição (%)	Índice de perdas na distribuição (AE_IN0049 SNIS).	amarelo	1	20%	Há desafios	HD	23,84	12,10
Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (100 mil habitantes)	Número de internações hospitalares ocorridas em consequência de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI), por 100 mil habitantes.	verde	4	80%	Indicador melhor que a referência	IMRE Indicador melhor que a referência	1,31	136,21
População total atendida com abastecimento de água (%)	População total atendida com abastecimento de água, por 100 habitantes.						97,51	85,00
População atendida com esgotamento sanitário (%)	População total atendida com abastecimento de água, por 100 habitantes.						76,55	70,00
Índice de tratamento de esgoto (%)	Percentual do esgoto tratado sobre o volume de esgoto coletado						100,00	80,00
ODS 13								
Proporção de estratégias para gestão de riscos e prevenção a desastres naturais (%)	Participação das estratégias adotadas sobre o total de estratégias recomendadas. O indicador consiste na quantidade de respostas às estratégias igual a "Sim" (adotadas) dividido pelo total de 25 estratégias recomendadas divididas em 4 grupos conforme Anexo III	laranja	1	25%	Há desafios significativos	HDS	36,00	80,00

ODS	Indicadores medidos	Sistema de cores	Nº . Total Indicadores medidos por ODS	%	Legenda	Sigla	Limiar Verde Itapema/SC	Limiar Verde -Valor considerado de objetivo atingido
Percentual do município desflorestado (%)	Percentual de áreas convertidas (hectares de cobertura florestal + hectares de áreas naturais não florestais destinados para a agropecuária ou que se transformaram em áreas não vegetadas) sobre a área total do município (em hectares). Dados são do MapBiomas: https://mapbiomas.org/estatisticas	amarelo	1	25%	Há desafios	HD	0,06	0,05
Emissões de CO2e per capita (ton de CO2e per capita)	Nível de emissão bruta de CO2e (t) GWP-AR5 per capita.Fonte:Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SEEG)/Observatório do Clima (OC)	verde	2	50%	Indicador melhor que a referência	IMRE	1,61	2,00
Concentração de focos de calor (por mil)	Participação do município no total de queimadas do Brasil.						0,00	0,18
ODS 14		verde						
Esgoto tratado antes de chegar ao mar, rios e córregos (%)	Percentual do esgoto tratado antes de chegar ao mar, rios e córregos sobre o total de esgoto que chega ao mar.	amarelo	1		Há desafios		59,73	70,00
ODS 15								
Taxa de áreas florestadas e naturais (HA/HAB)	Taxa de formações florestais naturais por habitante. Dados são do MapBiomas: https://mapbiomas.org/estatisticas : Áreas Florestadas e Naturais (ha) dividido pela população do ano correspondente.	vermelho	1	33,33%	Há desafios significativos		25,50	0,09
Unidades de conservação de proteção integral e uso sustentável (%)	Proporção do território ocupado por Unidades de Conservação de proteção integral e uso sustentável (municipais, estaduais e federais).	verde	2	66,67%	Indicador melhor que a referência		40,83	28,90

ODS	Indicadores medidos	Sistema de cores	Nº . Total Indicadores medidos por ODS	%	Legenda	Sigla	Limiar Verde Itapema/SC	Limiar Verde -Valor considerado de objetivo atingido
Grau de maturidade dos instrumentos de financiamento da proteção ambiental (%)	Proporção de instrumentos de gestão e financiamento da proteção ambiental.						80,00	80,00

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Na Figura 15, o NDS do painel ODS com os objetivos 6, 13, 14, e 15 (ODS da Biosfera) são apresentados, onde cada ODS exibe uma representação linear no painel, na forma de um gráfico ao longo do tempo e em função da pontuação que recebeu.

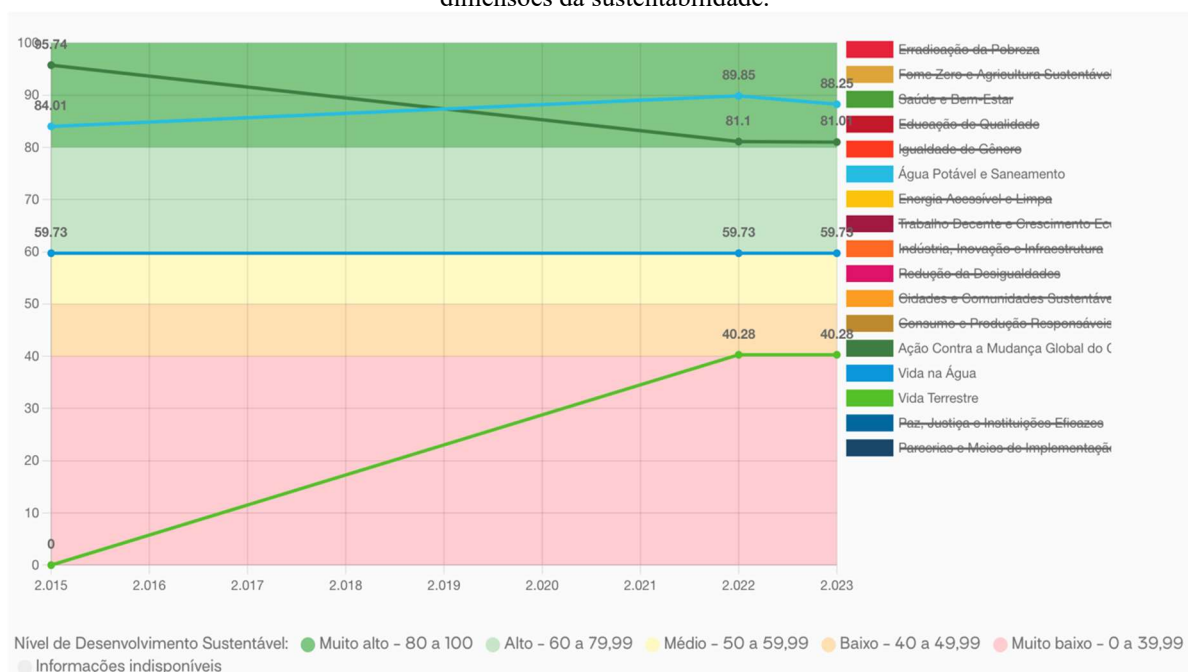
Esta representação foi composta por uma lista de indicadores, que são avaliados e dispostos em um sistema de cores, que apresentam um percentual de execução, uma classificação conforme o grau de desafios e superação e os limiares verdes (valores que indicam que o objetivo foi alcançado).

A relação destes ODS da Biosfera, com o questionário aplicado, é identificada principalmente na Seção 4, onde se aborda o conhecimento sobre as mudanças climáticas. Quando perguntados sobre a relação temperatura e clima, aparecem as lacunas de conhecimento dos alunos quanto à relação do assunto do aumento de temperatura global com as mudanças climáticas, onde cerca de 60% não relacionam o aumento da temperatura global com as mudanças do clima, 70,62% sabem o que é mudança climática, 75,37% acreditam que há mudanças no clima no planeta. Contudo, cerca de 30% responderam que não é de sua responsabilidade agir de maneira favorável ao clima e 13,35% responderam não saber opinar sobre isso. Ao observar o Quadro 13, dos indicadores dos ODS da Biosfera através do sistema de classificação para Itapema/SC, para o IDSC medido do ODS 13, os percentuais apresentam desafios significativos, no que se refere a proporção de estratégias para gestão de riscos e prevenção a desastres naturais (%), e a presença de desafios no percentual do município desflorestado (%).

Apesar de estar no nível de desenvolvimento sustentável muito bom, o ODS 13 iniciou um declínio na evolução. Em 2015, estava com uma pontuação de 95,74 pontos, em 2022 apresentou uma queda e seguiu esta tendência, apesar de mínima a diferença em 2023, com a seguinte pontuação 81,1 e 81,0 pontos, respectivamente. O ODS 14, apresenta um indicador medido para a evolução e desempenho, e apresentou um limiar verde abaixo do índice, 59,73 pontos, para ser considerado como o objetivo foi atingido (70 pontos). Finalmente, para o ODS 15, a pontuação está em 40,28 pontos, classificada como baixo e segue sem avanços para o município. Dos três indicadores que medem o IDSC deste ODS 15 para Itapema, dois deles, estão considerados como o objetivo atingido, são eles: o que mede o grau de maturidade dos instrumentos de financiamento da proteção ambiental, apresentando um limiar verde de 80 pontos, valor de referência como o objetivo alcançado é de 80 pontos; e as unidades de conservação de proteção integral e uso sustentável no município, com um limiar verde de 40,83 pontos, acima do que é considerado o objetivo alcançado, 28,90 pontos.

É importante destacar que o critério taxa de áreas florestais e naturais, dividida pela população do ano correspondente, é classificado na cor vermelha, que indica grandes desafios, com 0,9 pontos (Quadro 13). Para considerar que o valor foi alcançado, o Limiar Verde, é necessário alcançar 25,25 pontos. Neste sentido, as investidas do município para criar áreas protegidas se mostra eficiente e eficaz.

Figura 15: Painel ODS Biosfera (6, 13, 14 e 15) de Itapema - Evolução dos ODS com base na integração das dimensões da sustentabilidade.



Fonte: IDSC- BR adaptado pela autora.

A evolução dos IDSC para o município de Itapema/SC, a partir da perspectiva da metodologia da ONU, tem se mostrado dentro do limiar verde para os ODS da Biosfera. Contudo, chama a atenção as variações dentro destes indicadores de desempenho e evolução para a cidade de Itapema. O alto IDSC de Itapema para os ODS 6 e 13 (muito alto), possui variações negativas e estagnadas, com desafios tão maiores quanto os indicadores de valores médios a baixos (ODS 14 e 15), como bem representados na Figura 16. Isso quer dizer que, apesar dos NDS variarem de muito alto a muito baixo para os ODS Biosfera, as estagnações, caracterizadas pelas ações para que esses ODS possam melhorar, precisam ser revistas. Dos quatro ODS, três apresentam variações estagnadas e um, variação em declínio, o que implica diretamente na evolução da pontuação destes indicadores (Figura 16).

Figura 16: Variações dos ODS da Biosfera em relação à pontuação.
**DESEMPENHO X EVOLUÇÃO POR ODS DA BISOFERA
 ITAPEMA-SC**



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

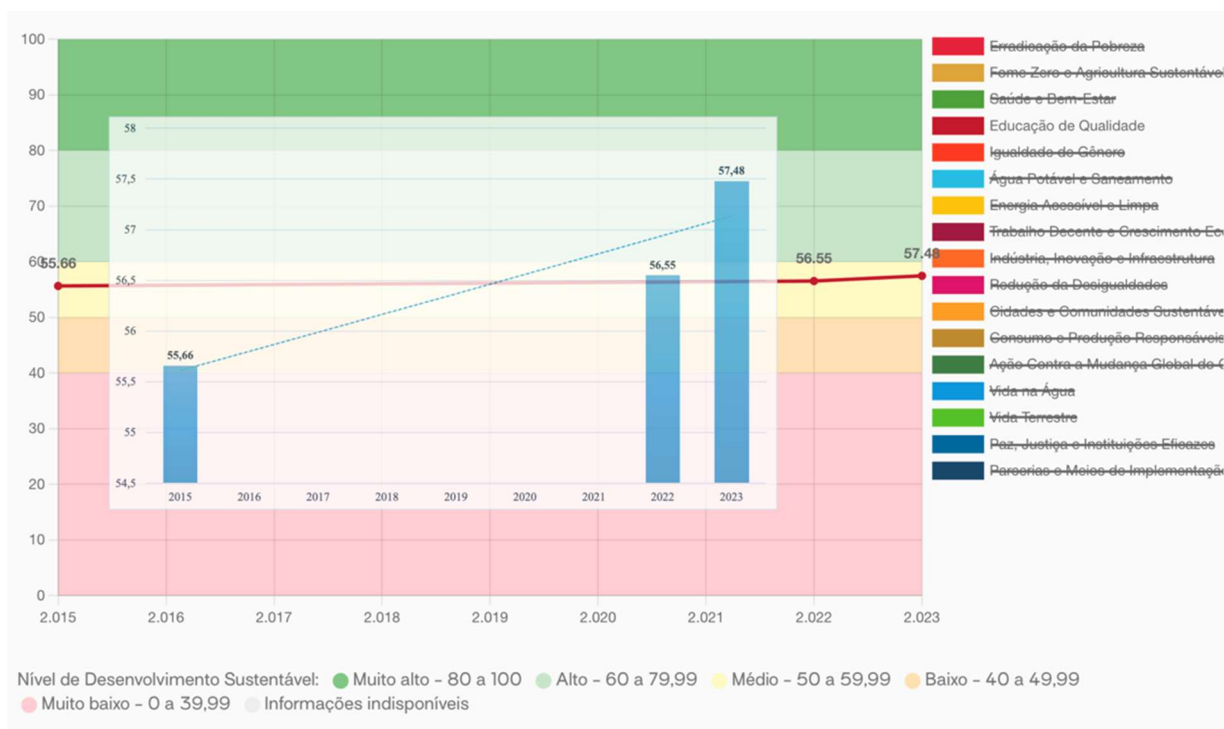
No contexto deste trabalho, os ODS da sociedade foram mapeados (Quadro 14), mas somente o ODS 4 foi analisado. Para o ano de 2015, a pontuação do município de Itapema na evolução do ODS 4 - educação de qualidade era de 55,66 pontos, em 2022, foi para 56,55 pontos seguido de um acréscimo mínimo em 2023 passando para 57,48 (Figuras 17 e Figura 18).

Quadro 14: Nível de desenvolvimento sustentável de Itapema/SC, para os ODS da sociedade, medidos para os anos de 2015, 2022 e 2023.

ODS SOCIEDADE	2015	2022	2023
1-erradicação de pobreza	65,01	60	57,86
2-fome zero	62,97	51,79	50,97
3-saúde,	67,5	69,49	68,9
4-educação	55,66	56,55	57,48
5-igualdade de gênero	17,67	17,67	18,94
7-energia limpa	100	54,28	54,28

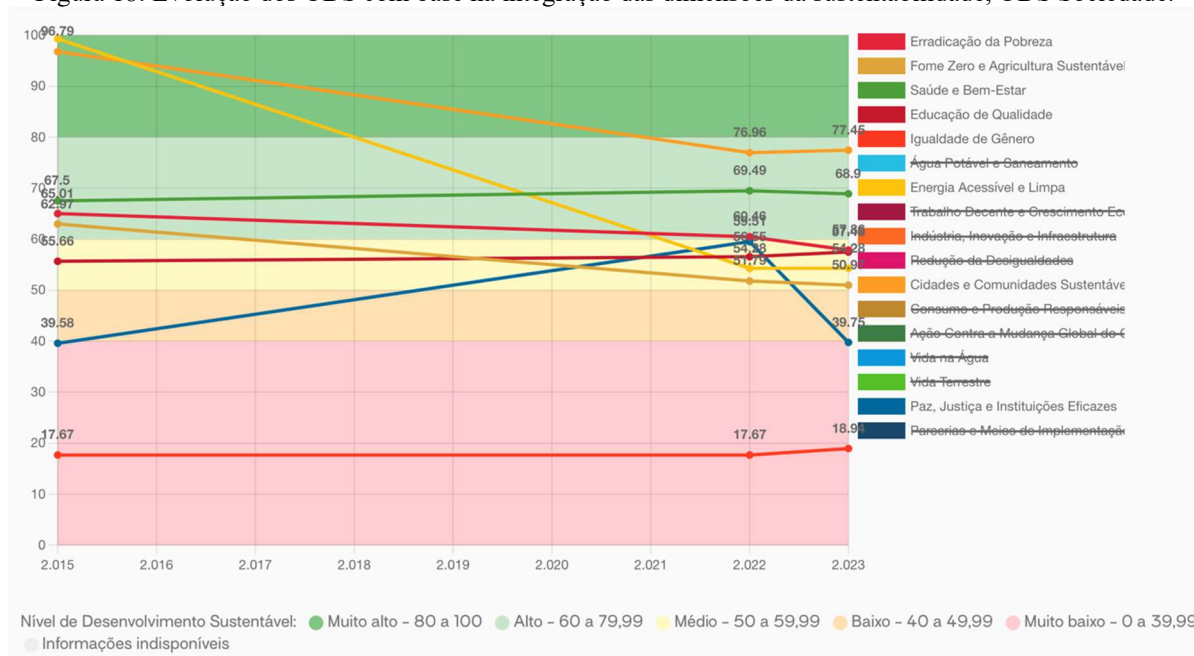
Fonte: IDSC- BR adaptado pela autora (2024).

Figura 17: Painel ODS 4 com evolução do indicador para anos de 2015, 2022 e 2023



Fonte: IDSC- BR adaptado pela autora.

Figura 18: Evolução dos ODS com base na integração das dimensões da sustentabilidade, ODS Sociedade.



Fonte: IDSC- BR adaptado pela autora.

Dos dezoito (18) indicadores considerados para o ODS 4, dez (10) estão com valores melhores que a referência, cinco (5) com há desafios, dois (2) classificados como a existência

de grandes desafios e um (1) com desafios significativos (Quadro 15), contudo, o nível de desenvolvimento sustentável (NDS) ainda é considerado médio.

Quadro 15: Indicadores do ODS 4 e seu sistema de classificação para Itapema/SC

ODS E INDICADORES MEDIDOS	Sistema de Cores	Número total de Indicadores por ODS	%	Legenda	Sigla	Limiar verde de Itapema	Limiar Verde (valor para considerar que o objetivo foi atingido) ONU
ODS 4		18 indicadores					
Jovens com ensino médio concluído até os 19 anos de idade (%)	vermelho	2	11,11%	Há grandes desafios	HGD	27,7	70
Centros culturais, casas e espaços de cultura (100 mil habitantes)						4,74	35,28
Razão entre o número de alunos e professores no ensino fundamental (Taxa)	laranja	1	5,56%	Há desafios significativos	HGD	20,77	15
Escolas com recursos para Atendimento Educacional Especializado (%)	amarelo	5	27,78%	Há desafios	HD	31,82	45
Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) - anos iniciais						6,3	6,5
Professores com formação em nível superior - Ensino Fundamental - rede pública (%)						92,3	96
Razão entre o número de alunos e professores na pré-escola (Taxa)						12,89	12
Crianças e jovens de 4 a 17 anos na escola (%)						92,3	95

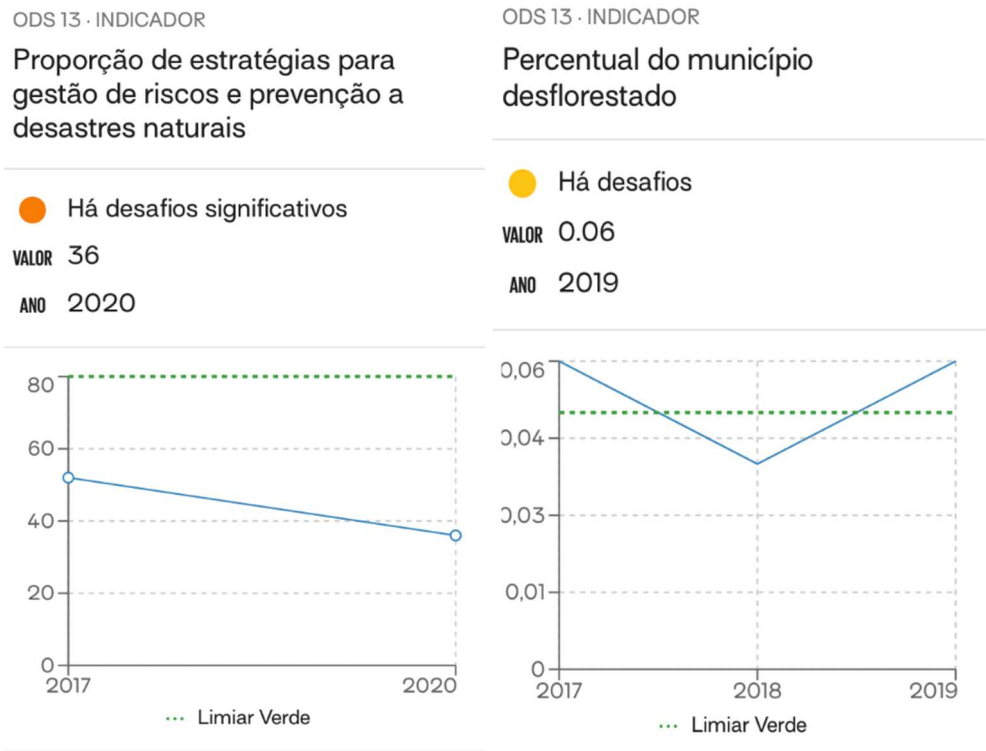
ODS E INDICADORES MEDIDOS	Sistema de Cores	Número total de Indicador es por ODS	%	Legenda	Sigla	Limiar verde de Itapema	Limiar Verde (valor para considerar que o objetivo foi atingido) ONU
Acesso à internet nas escolas do ensino fundamental e médio, na rede pública (%)	verde	10	55,56%	Indicador melhor que a referência	IMRE	60	60
Escolas com dependências adequadas a pessoas com deficiência (%)						5,5	5,25
Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) - anos finais							
Professores com formação em nível superior - Educação Infantil - rede pública (%)						92,4	90
Prova Brasil - Língua portuguesa - Anos Finais do Ensino Fundamental - rede municipal (IN)						270,72	250,70
Prova Brasil - Língua portuguesa - Anos Iniciais do Ensino Fundamental - rede municipal (IN)						223,4	207,98
Prova Brasil - Matemática - Anos Finais do Ensino Fundamental - rede municipal (IN)						270,94	253,56
Prova Brasil - Matemática - Anos Iniciais do Ensino						230,68	222,19

ODS E INDICADORES MEDIDOS	Sistema de Cores	Número total de Indicador es por ODS	%	Legenda	Sigla	Limiar verde de Itapema	Limiar Verde (valor para considerar que o objetivo foi atingido) ONU
Fundamental - rede municipal (IN)							
Taxa de distorção idade- série no Ensino Fundamental - rede pública (Taxa)						8,4	12
Analfabetismo na população com 15 anos ou mais (%)						2,8	3

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Mediante todas as análises realizadas nos ODS da Biosfera e Sociedade, vale ressaltar que para o ODS 13 - Ação contra a mudança climática (Biosfera), dois indicadores extremamente importantes estão com uma classificação onde um há desafios significativos, no critério proporção de estratégias para gestão de riscos e prevenção a desastres naturais, onde o valor atribuído para este indicador está abaixo do limiar verde. O indicador consiste na quantidade de respostas às estratégias iguais (adotadas oficialmente pelo município) dividido pelo total de 25 estratégias recomendadas. O valor para considerar que o objetivo foi atingido é de 80 pontos, e o município de Itapema está com 36 pontos. Segundo o IDSC- BR (2024), para atingir o limiar verde o município tem que adotar as estratégias recomendadas, que se dividem em 4 grupos (Anexo III). Outro critério dentro do indicador do ODS 13, que merece atenção é o percentual do município desflorestado, as áreas convertidas (hectares de cobertura florestal + hectares de áreas naturais não florestais destinados para a agropecuária ou que se transformaram em áreas não vegetadas) sobre a área total do município em hectares. O valor alvo (Limiar verde) para considerar que o objetivo foi atingido é 0,05 e Itapema está em 0,06, sendo também mapeado como há desafios (Figura 19).

Figura 19: Limiar verde do ODS 13 para dois indicadores do NDS de Itapema.



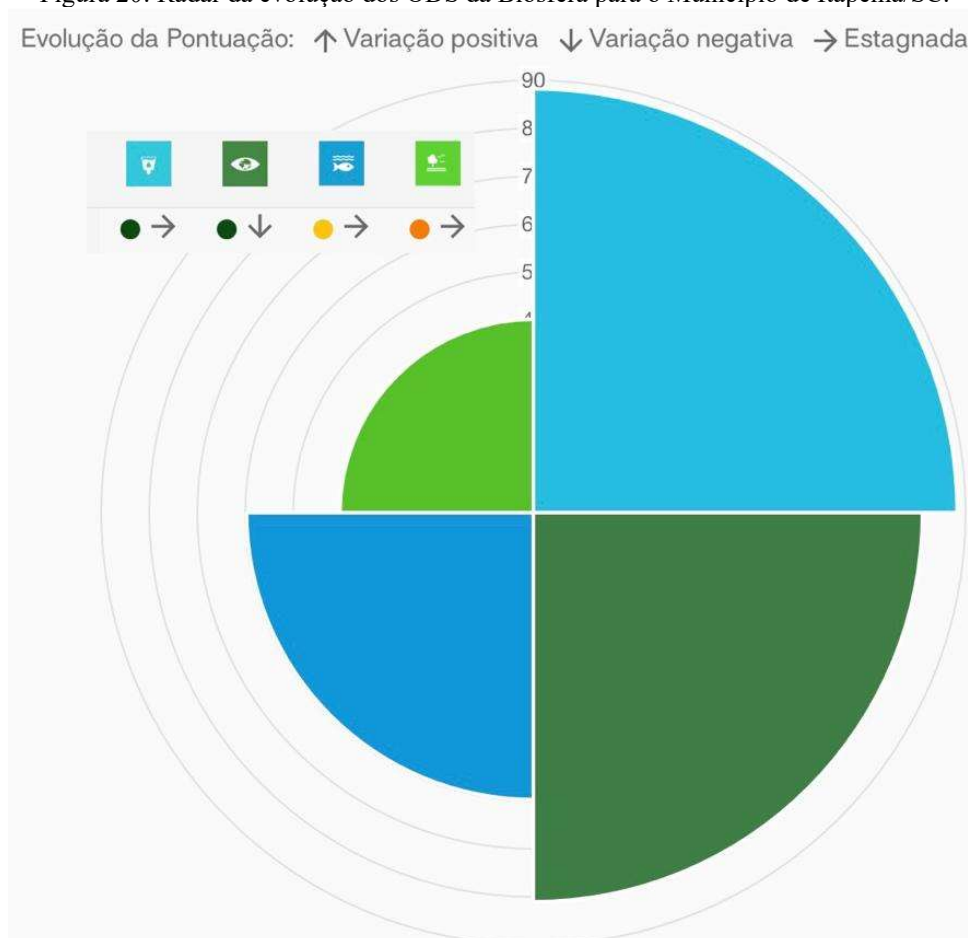
Fonte: IDSC (2024).

Segundo dados do MapBiomass, o município estava abaixo do limiar verde em 2018, contudo em 2019 houve um salto em áreas florestadas convertidas para uso urbano sobre a área total do município (MapBiomass, 2024), ou seja, houve um aumento significativo de áreas verdes convertidas em ocupação humana, sendo considerado indicador com variação estagnada e NDS considerado baixo

A Figura 20 aponta como estão as evoluções dos ODS da Biosfera em relação ao progresso de desempenho dos indicadores, que validaram a pontuação. Este painel demonstra que no ODS 13, há uma variação negativa em função da evolução da pontuação, apesar de, pelo sistema de classificação em cores, estar com o verde, indicando que o NDS está entre muito alto e alto. Quando a pontuação da cidade aumenta mais de 5% na comparação de 2015 com 2023 a variação é positiva. Para o caso da diminuição da pontuação mais de 5% a variação é negativa. Quando a variação for menor de 5%, para mais ou para menos, está estagnada.

Os ODS 6, 14 e 15 apresentam variações estagnadas em termos de evolução de pontuação, e pelo sistema de classificação em cores, apresentam NDS entre muito alto, médio e baixo (IDSC, 2024).

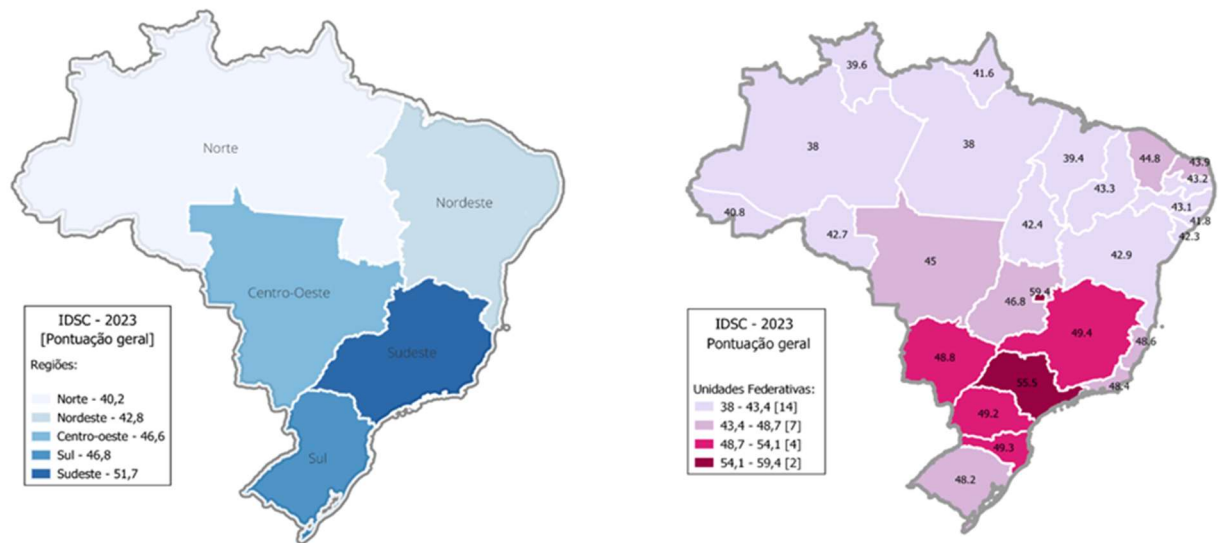
Figura 20: Radar da evolução dos ODS da Biosfera para o Município de Itapema/SC.



Dentro da plataforma “Programa de Cidades Sustentáveis” se obtém o desempenho dos ODS por região e estados brasileiros e a relação pelos biomas, classificando como melhores e piores quanto aos indicadores de conservação da natureza (Figuras 21 e 22).

Quanto maior a pontuação da cidade, melhor o seu desempenho junto aos ODS. A pontuação média, dos 5.570 municípios brasileiros é de 46,8 pontos. O Brasil é formado por 26 Estados, além do Distrito Federal, estão divididos em 5 regiões como seguem: Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste. A partir dos dados de IDSC levantados por região, a região Sudeste possui o maior IDSC para as regiões do Brasil. Dos três estados da região sul, Santa de Catarina e Paraná, possuem praticamente o mesmo IDSC (Tabelas 8 e 9).

Figura 21: Relação dos desempenhos dos ODS, por regiões e estados.



Fonte: MapBiomias (2024).

Tabela 8: IDSC para 5 regiões brasileiras

Regiões do Brasil	*IDSC 2021- Pontuação (média)	**IDSC 2023 – Pontuação (geral)
Região Sul	56,05	46,8
Região Sudeste	58,15	51,7
Região centro-oeste	50,31	46,6
Região Norte	44,15	40,2
Região Nordeste	47,27	42,8

Fonte: *Programa de Cidades Sustentáveis (2023); ** (2024).

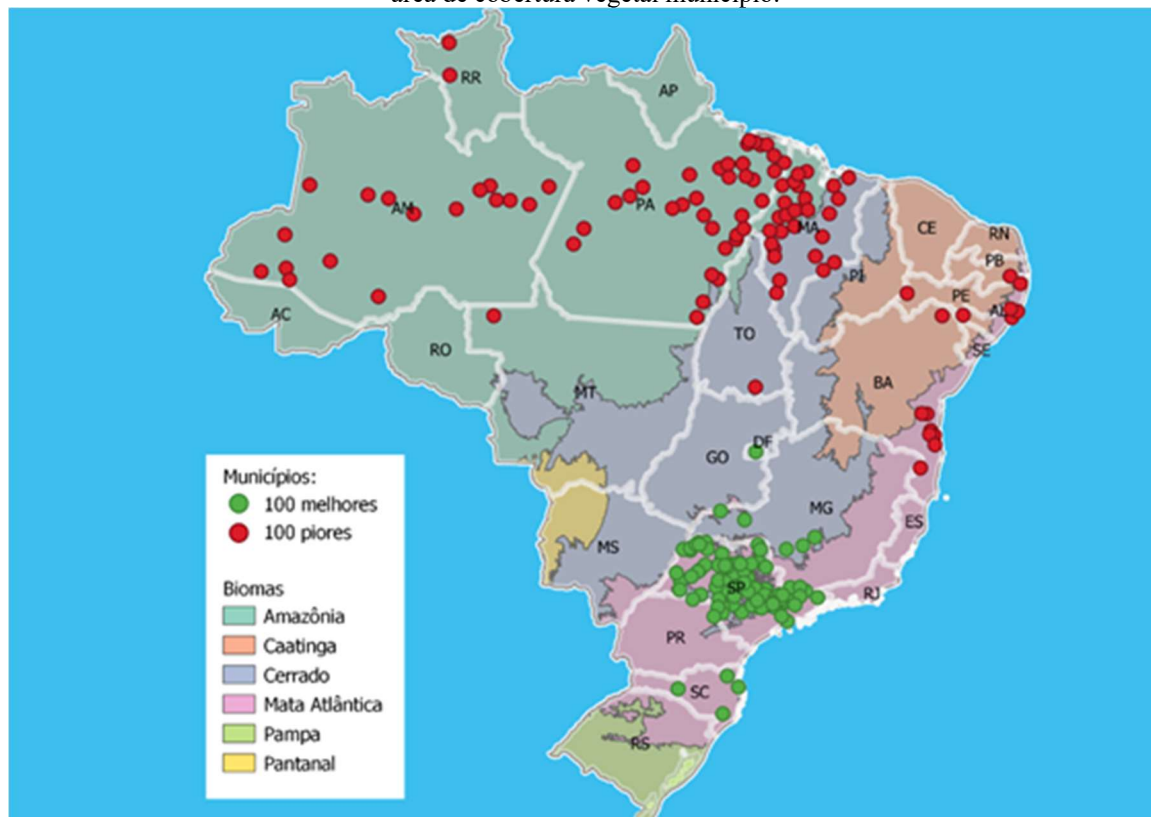
Tabela 9: Dos três estados da região sul, Santa de Catarina e Paraná, possuem praticamente o mesmo IDSC

IDSC 2023	Pontuação geral
Paraná	49,2
Santa Catarina	49,3
Rio Grande do Sul	48,2

Fonte: IDSC, (2023).

Contudo, o Estado de Santa Catarina figura entre os melhores em desempenho com ações que preservam o Bioma Mata Atlântica, apresentando, quatro municípios com os melhores desempenhos (Figura 22), sendo um deles o município de Luzerna-SC, posicionado na oitavona colocação do *ranking* ODS, com uma pontuação de 62,20 (IDSC, 2023).

Figura 22: Mapa do Brasil com identificação dos biomas, as 100 melhores (verde) e 100 piores (vermelho) em relação a conservação dos biomas brasileiros com base no ODS 15 (preservação da vida terrestre) no que tange a área de cobertura vegetal município.



Fonte: Programa de Cidades Sustentáveis (2023)

Com a BR-101, cortando a cidade de Itapema, e com a alta valorização de imóveis no município vizinho Balneário de Camboriú, a cidade tem absorvido pessoas que migram na busca de novas oportunidades e tem sua potencialidade turística incentivada. Desde a década de 80, a cidade de Itapema passou por um de crescimento na construção civil, alterando sobremaneira a paisagem da orla com a verticalização. Segundo Detzel (2021), esta explosão na procura por Itapema ocorreu sem obedecer a um plano diretor urbano de ocupação, cujos loteamentos promovidos para atender a demanda do aumento populacional e, principalmente, de segunda residência, direcionaram o crescimento urbano com carência em infraestrutura de saneamento básico e abastecimento de água (Pinho; Reis, 2013).

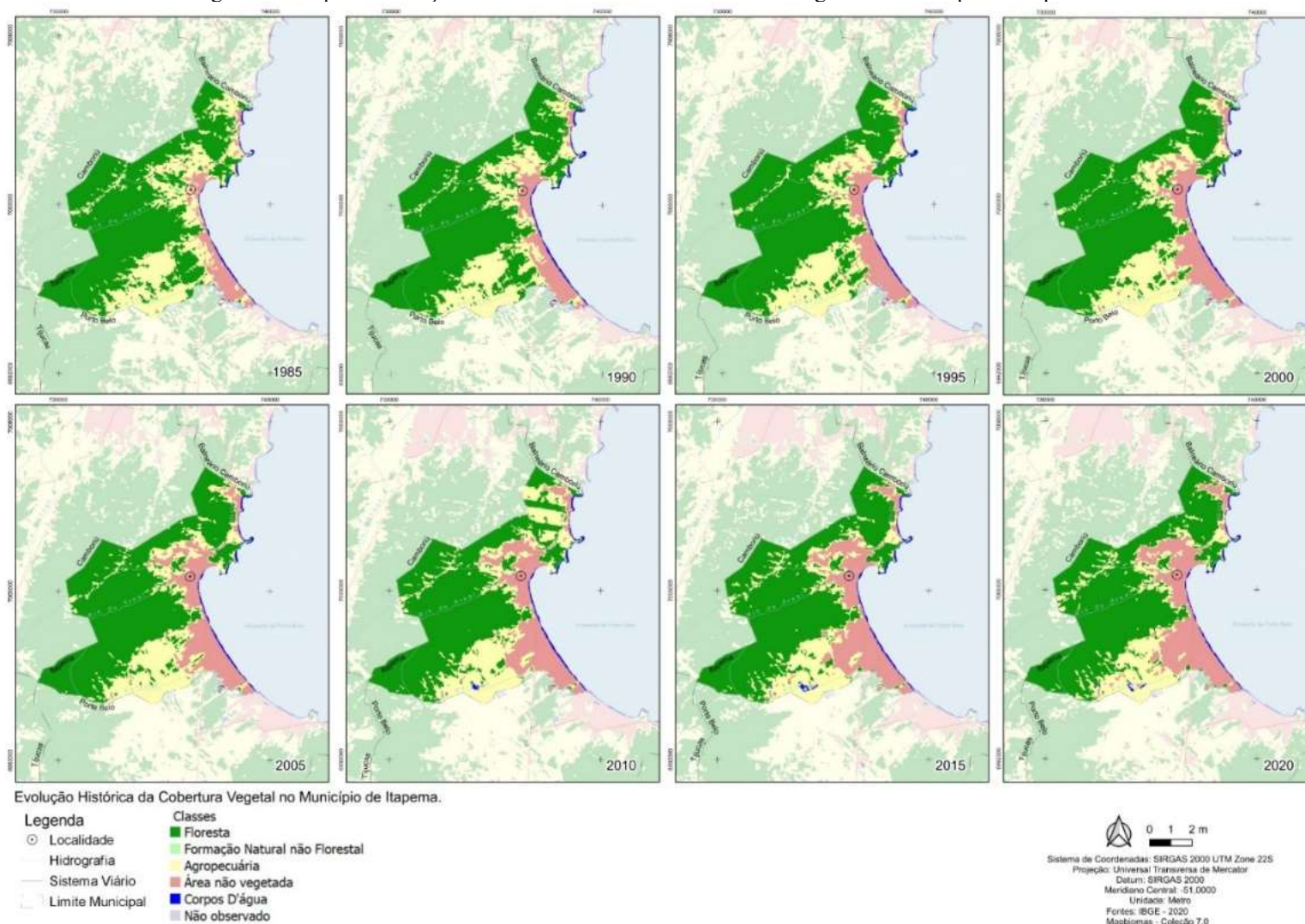
De acordo com Cunha *et al.* (2010), a ocupação de Itapema começou no século XVI e ainda afeta a cidade de hoje. A gestão e evolução político-administrativa da cidade é semelhante à de outros municípios, onde as lideranças locais, acabam por assumir cargos políticos por passarem por fases representativas e acabam assumindo cargos importantes na política (Zemke, 2007).

Com a verticalização da orla, as áreas verdes do município acabam sendo invadidas, e o sombreamento da praia começa a ser consequência. A importância de preservar as áreas verdes no entorno de Itapema veio com a consolidação da implantação do Plano de Manejo do Refúgio de Vida Silvestre do município. A criação de áreas protegidas constitui, em todo o mundo, o principal mecanismo para garantir a conservação da natureza e, consequentemente, a oferta de serviços ecossistêmicos. Em 2014, as áreas terrestres e/ou marinhas especialmente dedicadas à proteção e manutenção da diversidade biológica e dos recursos naturais e culturais associados cobriam aproximadamente 15,4% da superfície do planeta (Detzel *et al.*, 2021; FAACI, 2021; Young *et al.*, 2018; Zacho *et al.*, 2011).

Os avanços tecnológicos significativos nas imagens de satélite e na modelagem computacional permitem aos pesquisadores acompanhar e prever os efeitos das mudanças climáticas provocadas pelo homem com maior clareza e precisão (Gabrys, 2016).

A Figura 23, apresenta uma série histórica numa imagem pré-processada por sensoriamento remoto, apresentando o uso do solo a partir da cobertura vegetal. A confecção destas imagens fora feita a partir da sobreposição de doze imagens por ano, resultando numa imagem, demonstrando a cobertura vegetal em relação ao uso do solo do ano de 1985 a 2020, no município de Itapema–SC. As imagens mostram que o município sofreu com a diminuição da cobertura vegetal, a partir de 1995, quando áreas naturais de florestas foram suprimidas e ocupadas por construções, como nas áreas rosa. Da mesma forma, áreas de agropecuária foram também sendo suprimidas e ocupadas por construções.

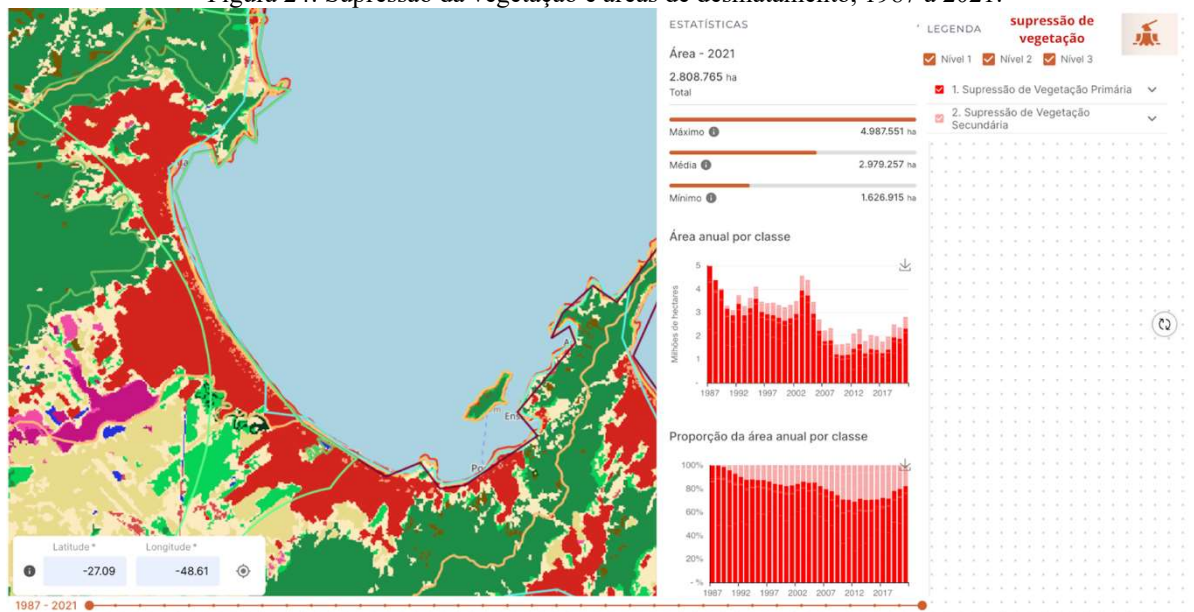
Figura 23: Mapa da evolução histórica do uso do solo / cobertura vegetal do município de Itapema/SC.



Fonte: Elaborado pela autora com base MapBiomassa (2023).

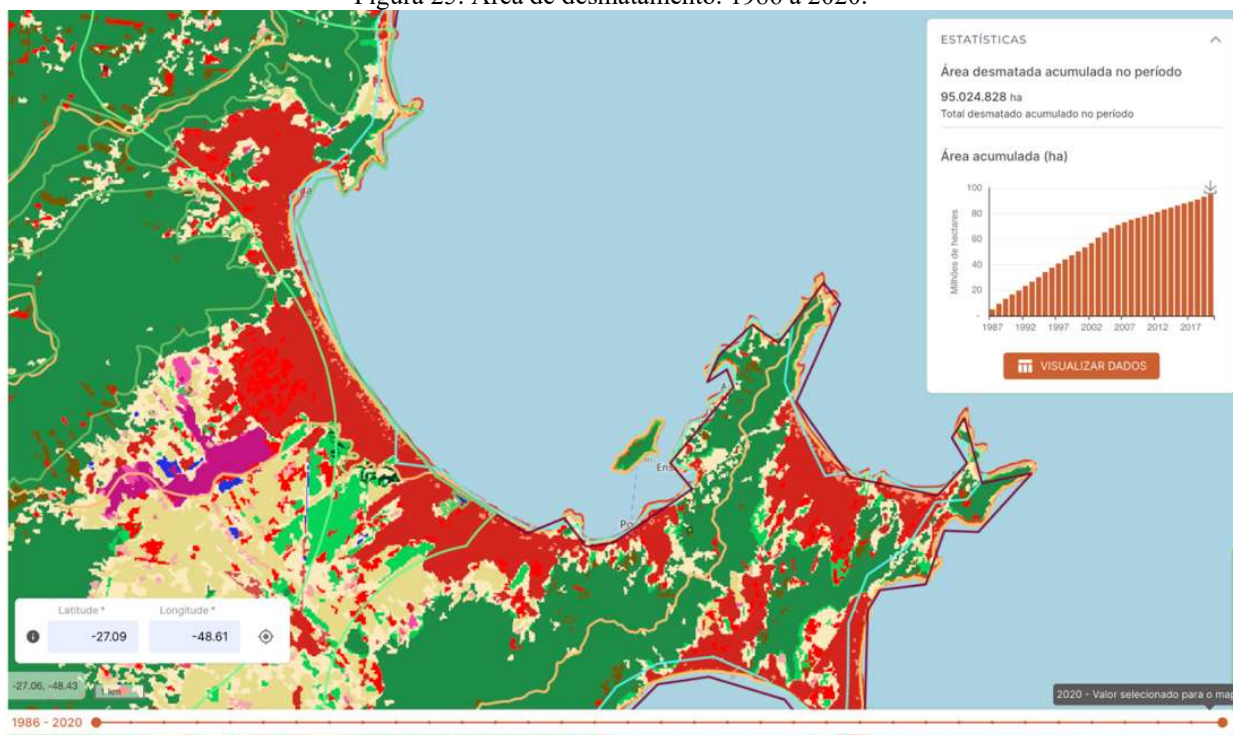
Ao longo de mais 30 anos, aproximadamente (1986-2020), a cidade de Itapema, tem sofrido uma pressão de expansão de seu território, e isso resultou em uma área desmatada acumulada de 95.024.828 ha (Mapbioma, 2024). Por meio dos mapas de transições de classes para a região de Itapema, série histórica da cobertura vegetal do município de Itapema/SC, 1985 e 2022, pode-se verificar a supressão da vegetação primária e secundária, que aumentaram na mesma proporção, ao longo do mesmo período (Figuras 24 e 25).

Figura 24: Supressão da vegetação e áreas de desmatamento, 1987 a 2021.



Fonte: Mapbiomas (2024).

Figura 25: Área de desmatamento. 1986 a 2020.



Fonte: Mapbiomas (2024)

A expansão da área desmatada, apresenta uma crescente há cada cinco anos desde 1987, aproximando-se em 2017, a quase 100 milhões de hectares de área desmatada. A criação da Fundação Ambiental Área Costeira de Itapema (FAACI) em 2002, ajudou o município a gerir as áreas verdes existentes. A FAACI é a responsável pela elaboração dos Planos de Manejo para as Unidades de Conservação do município de Itapema. A elaboração do Plano de Manejo do Refúgio de Vida Silvestre de Itapema (RVSI) seguiu os preceitos estabelecidos no SNUC – Lei Nº 9.985/2000 e Decreto 4.340/2002 e foi elaborado por meio de atividades e produtos específicos, juntamente há um Sistema de Informações Geográficas (SIG).

O Refúgio da Vida Silvestre de Itapema (RVSI) é uma Unidade de Conservação (UC) municipal, criada em 14 de dezembro de 2012 através do Decreto Nº 87/2012, com área de 2.602,74 hectares e é enquadrada como categoria de Proteção Integral, segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). O Decreto de criação da UC também criou sua Zona de Amortecimento (ZA) caracterizada por uma faixa de 500 metros em projeção horizontal a partir do perímetro da UC, porém a ZA foi alterada pela Lei Nº 3.927/2019 para uma faixa de 200 metros no entorno da UC dentro do território municipal. O município de Itapema detém 52,29% das áreas de matas e florestas naturais preservadas nas propriedades agropecuárias. Esse resultado é maior que a meta (26,16%) estabelecida no índice.

Com o intuito de avaliar a supressão de vegetação de Itapema, o seu impacto no aumento da temperatura de superfície terrestre, assim como a relação dos conhecimentos e do engajamento da população, em especial dos jovens do município de Itapema, com o aquecimento global e a intensificação dos eventos extremos foram analisados Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (IVDN) e a Temperatura da Superfície Terrestre (TST) por meio de imagens de satélites.

5.3.2 Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (IVDN)

A Figura 26 mostra o IVDN para os anos de 2013 e 2024. Pode-se observar nas Figuras 26 e 27 que a TST é inversamente proporcional ao IVDN, ou seja, quanto maior a TST, menor é o IVDN encontrado.

Nas Figuras 26a e 26b, é possível observar que as áreas com valores superiores a 0,5 de IVDN indicam uma vegetação mais densa e um maior desenvolvimento do índice de área foliar, tanto em 2013, quanto em 2024. Por outro lado, nas figuras 27a e 27b, nota-se que os valores de TST diminuem em até 8°C nos espaços entre a vegetação e áreas urbanizadas, como asfalto

e outras estruturas, demonstrando que a presença de vegetação mais robusta influencia o microclima. Em pontos específicos, a TST nas áreas centrais forma o fenômeno da ilha de calor, possivelmente devido à falta de vegetação. Segundo Claudino (2023), ilhas de calor, são definidas como uma anomalia, causadas pelo desenvolvimento e mudanças nas propriedades radiativas e termiais da infraestrutura urbana, caracterizada pelo aumento da temperatura em áreas extremamente urbanizadas, em razão das temperaturas de áreas periféricas, considerado um dos impactos ambientais decorrentes da urbanização, desde cidades de médio a grande porte. Este aumento de temperatura, mesmo que em pequenas áreas, como em pequenas áreas como Itapema, resultam ilhas urbanas de calor, e é considerado uma de mudança climática local (Claudino, 2023).

A Figura 26 mostra o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (IVDN) para os anos de 2013 e 2024. Os valores do IVDN variaram de, aproximadamente, zero a positivos e são representados a partir de 0,04, indicando a completa ausência de vegetação. As maiores medições de IVDN registradas foram de 0,51, numa escala até +1 (Figura 26a) e 0,53 (Figura 26b), respectivamente para 2013 e 2024.

Estes valores mais elevados de IVDN foram obtidos em áreas verdes, devido à predominância de árvores, gramíneas e outros tipos de cobertura vegetal, tais como na unidade de conservação “Refúgio de Vida Silvestre” do grupo de proteção integral, criado pelo Decreto nº 87 de 2012 e gerido pela Fundação Ambiental Área Costeira Itapema (FAACI), para assegurar a proteção e o uso racional dos recursos naturais, assim como para impedir ou evitar o exercício de atividades causadoras de degradação da qualidade ambiental. A presença de vegetação em unidades de conservação ou em áreas verdes sugere taxas mais elevadas de evapotranspiração e promove uma troca mais eficiente de calor latente entre a superfície e a atmosfera, quando comparada a locais com menor cobertura vegetal (Wilson *et al.*, 2003; Claudino, 2024).

A criação de áreas protegidas constitui, em todo o mundo, o principal mecanismo para garantir a conservação da natureza e, conseqüentemente, a oferta de serviços ecossistêmicos. Em 2014, as áreas terrestres e/ou marinhas especialmente dedicadas à proteção e manutenção da diversidade biológica e dos recursos naturais e culturais associados cobriam aproximadamente 15,4% da superfície do planeta (Detzel *et al.*, 2021; Young *et al.*, 2018; Zachos *et al.*, 2011).

Quando se compara o IVDN entre os anos de 2013 e 2024 percebe-se o avanço da supressão vegetativa no interior (zona rural) do município de Itapema (região oeste), onde as

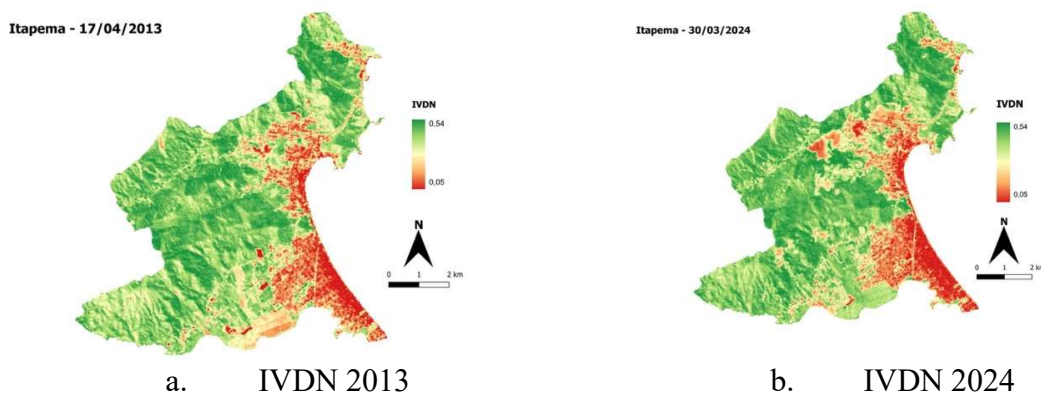
áreas de mata atlântica de chácaras e sítios foram suprimidas em detrimento de criação de pastagens e de construção de residências.

Já nas áreas urbanas (região leste) há um maior adensamento de prédios e pavimentações de vias em 2024, o que pode gerar ilhas de calor no município.

O município de Itapema se identifica como um dos principais polos turísticos do Estado e esse desenvolvimento da atividade turística, baseada na ocupação massiva dos espaços costeiros, faz com que Itapema seja um dos municípios catarinenses recentemente mais ambientalmente impactados (Sierra, 2013; Kafruni, 2010), com uma das regiões mais densamente ocupadas do litoral catarinense, caracterizada pela verticalização a partir da década de 80. Esse crescimento aconteceu sem obedecer a um plano diretor urbano de ocupação. As ruas e os bairros, frutos de loteamentos promovidos para atender a demanda do aumento populacional e, principalmente, de segunda residência, dirigiram e direcionaram o crescimento urbano de Itapema (Pinho *et al.*, 2013).

Ecossistemas naturais, organização territorial preexistente e modos de vida têm sido alterados numa velocidade extremamente alta. Dezenas de novas construções estão surgindo a cada ano em Itapema/SC, aumento populacional de 65,82%, foi registrado no último censo de 2022, quando comparada ao ano de 2010 (IBGE, 2022). Criando assim, uma barreira de concreto junto ao mar, o que gera uma redução no IVDN e a geração de ilhas de calor na região leste do município. Ao mesmo tempo, há uma tendência de aumento do número de chácaras e sítios na região oeste de Itapema (interior) e, comparando as imagens de IVDN percebe-se a ampliação das áreas com supressão de vegetação, o que proporciona aumentos de temperaturas também no interior.

Figura 26: Imagens de Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (IVDN) de 2013 (a) e 2024 (b).



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

5.3.3 Temperatura da superfície terrestre (TST)

Os dados de TST, (Figuras 27a e 27b) revelam que a temperatura mais baixa foi de 16°C no interior (zona rural) da cidade de Itapema em 2013 e 21°C em 2024, enquanto a temperatura mais alta foi de 24°C em 2013 e 25°C em 2024, localizando-se principalmente nas áreas centrais urbanas, onde a área construída é mais extensa. A temperatura média geral foi de 20°C em 2013 e 23°C em 2024.

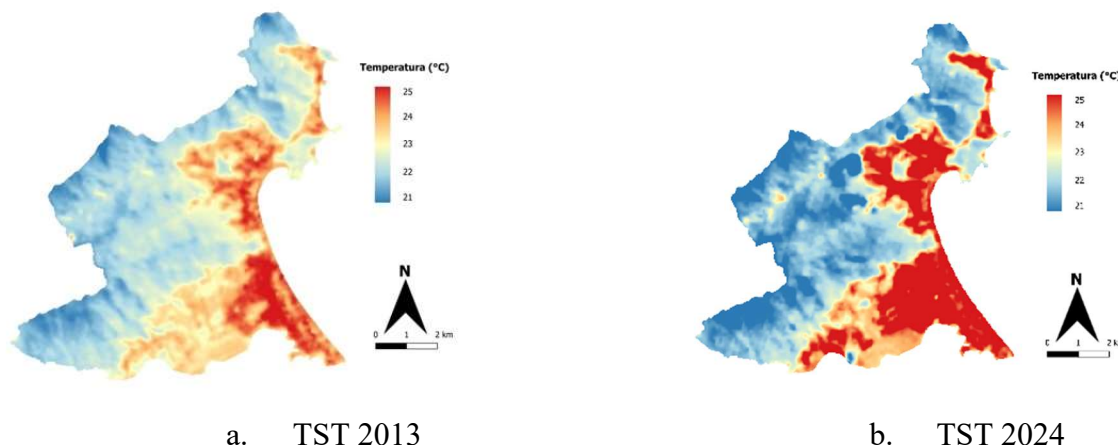
Em áreas do interior de Itapema e em propriedades utilizadas como chácaras, observou-se que a TST formou uma região com temperaturas mais baixas, com uma média de 18°C em 2013 e 21°C em 2024.

Por outro lado, as temperaturas mais elevadas estão associadas aos edifícios urbanos e principais vias de transporte, caracterizados por materiais não porosos como metal, asfalto e concreto, assim como foi observado dos estudos de Lo *et al.* (1997) e Pessi *et al.* (2019). Nas áreas periféricas da zona urbana, ocorre um contraste entre o ambiente urbano e rural, já que nessas regiões encontram-se pequenas chácaras, sugerindo uma diminuição dos efeitos das ilhas de calor da área central para as áreas periféricas.

Além disso, a TST foi consistentemente mais elevada em áreas com maior densidade de construções e em outras regiões com intensa atividade construtiva, evidenciando um padrão típico de formação de ilha de calor urbana. Estudos anteriores, como o de Deng *et al.* (2018), Pessi *et al.* (2019) e Aires *et al.* (2021), destacaram que durante o verão, o impacto da ilha de calor urbana é mais pronunciado, especialmente em áreas com edificações e atividades industriais. No entanto, estes autores também evidenciaram que, além das ilhas de calor originadas pelo ambiente urbano convencional, observaram-se muitas áreas de alta temperatura, com diversas formas e extensões, em regiões periféricas.

O mesmo padrão foi identificado nas áreas periféricas de Itapema (Figuras 28a e 28b), onde a presença de chácaras, com pouca ou nenhuma vegetação, resulta na formação de fragmentos de diferentes tamanhos com temperaturas mais elevadas. Um fenômeno semelhante foi observado por Yue *et al.* (2007) e Aires *et al.* (2021), que destacaram uma relação significativa entre áreas arborizadas e temperaturas mais baixas, corroborando com o caso de Itapema. O aumento médio da TST nessas áreas pode ser atribuído à elevada incidência de calor devido à extração de vegetação na zona rural, uma situação análoga às regiões centrais com maior densidade de construções (Figuras 28a e 28b). Além disso, as áreas de uso comercial ou de serviços também exibem níveis mais elevados de TST, em conjunto com as áreas industriais (Yue *et al.*, 2007; Pessi *et al.*, 2019).

Figura 27: Imagens de Temperatura da Superfície Terrestre (TST) de 2013 (a) e 2024 (b)



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A possibilidade de identificar o aumento das áreas com maiores temperaturas e baixa cobertura vegetal, quando comparados os anos de 2013 e 2024 (Figura 28), permite identificar a importância da associação com os conhecimentos e engajamento da população, em especial dos jovens do município de Itapema, a fim de possibilitar a agilidade na tomada de decisão e no desenvolvimento de ações de mitigação que atendam às necessidades urgentes em função do aquecimento global e intensificação dos eventos extremos. Estas ações devem levar em consideração a importância da preservação de áreas de mata atlântica, que ajudam na diminuição da temperatura urbana e evitam a formação de ilhas de calor.

Dado que, um dos pilares fundamentais do desenvolvimento sustentável está relacionado com os recursos naturais que compõem a biosfera, os quais mantêm e retroalimentam os outros pilares das camadas socioeconômicas e, considerando, sob a perspectiva da ONU (2015), que as questões ambientais assumem realmente o foco de debates e discussões frente às mudanças climáticas. A redução do IVDN de Itapema, sugere a necessidade da promoção e abertura de debate para ampliação do conhecimento sobre políticas públicas e sobre a Agenda 2030, principalmente no que diz respeito ao compromisso de cada cidadão em lidar com os desafios da sustentabilidade contemporânea.

6 PRODUTO TECNOLÓGICO

6.1 Palestras e Cursos de Capacitação

6.1.1 Palestras em Itapema (SC)

Foram realizadas 10 palestras para aplicação do questionário e dirimir dúvidas dos alunos e professores de Itapema com relação ao preenchimento (Figura 29).

Figura 20: Realizando a palestra aos alunos e professores sobre a aplicação do questionário.



Fonte: Fotografia do acervo pessoal da autora (2022).

6.1.2 Curso de Capacitação em Barão de Melgaço (MT)

A partir da experiência das palestras e aplicação de questionário em Itapema, foi possível expandir a área de atuação para o estado de Mato Grosso onde um curso de capacitação, de oito horas de atividades, foi ministrado para docentes do município de Barão de Melgaço, (MT), no âmbito de uma pesquisa ecológica de longa duração (PELD), através de um convite da Universidade Estadual do Mato Grosso, abordando o tema: Agenda 2030, Mudanças climáticas e os desafios para uma educação climática (Anexo II). No curso foram abordados temas, para inclusão da Agenda 2030 e as mudanças climáticas nas atividades e planos de ensino do Município de Barão de Melgaço (Figuras 30, 31 e 32).

Figura 21: Professores e gestores da escola Antônio Paes, no final da formação.



Fonte: Fotografia do acervo pessoal da autora (2023).

Figura 22: Fachada da Escola Antônio Paes de Barros, no centro de Barão de Melgaco.



Fonte: Fotografia do acervo pessoal da autora (2023).

Figura 23: Professores, gestores e pesquisadores do PELD, no final da formação na Escola Rural da comunidade de Barão de Melgaco.



Fonte: Fotografia do acervo pessoal da autora (2023).

6.2 Adequação do Projeto de Lei 009/2000 para Implantar Educação Climática.

Uma minuta de Projeto de Lei sobre Educação Climática, foi elaborada e encaminhada a FAACI de Itapema para adequação da Lei 009/2000, conforme ofício de recebimento no Anexo IV. Com vistas a fomentar a implantação de uma política pública que trate especificamente sobre mudanças climáticas no município (Apêndice I).

6.3 Artigo publicado

Birolo et al., Análise do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada e da Temperatura da Superfície Terrestre do Município de Itapema/SC. Revista de Gestão Social e Ambiental, 2024. ISSN: 1981-982X.

6.4 Disciplina de Tópicos Especiais — A agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável

A mestranda auxiliou a organizar e ministrar a disciplina TE2001 - TÓPICOS ESPECIAIS 2 (2021 .2 - T01) do Programa de Mestrado em Clima e Ambiente (PCAM) do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) com a temática “A agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável” com um total de 15 horas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema educacional é um componente, chave do desenvolvimento sustentável, os investimentos em educação de qualidade, deve ser prioridade. Quando a escola e os seus alunos desconhecem os principais compromissos do país com o desenvolvimento sustentável, é preciso rever as rotas de disposição de conhecimento, sobre os desafios do clima, economia e sociedade. Uma releitura dos principais instrumentos de orientação para as políticas públicas do clima, no município de Itapema/SC, precisa entrar no debate diário do sistema educacional. Formações continuadas a respeito do tema com professores, a princípio, seria uma providência interessante para equilibrar esta falta quase que total de conhecimento. Palestras e parcerias seriam alternativas a esta demanda nas escolas municipais de Itapema/SC.

Mesmo com a crescente repercussão do tema mudanças climáticas em discussão em redes sociais e outras mídias, o desconhecimento sobre os ODS e a Carta da Terra é altíssimo no sistema educacional do município de Itapema/SC; eles conhecem, se preocupam, tem vontade de agir, mas não relacionam essas mudanças a Carta da Terra, a Agenda 2030 ou aos ODS, (72,73 % nunca ouviram falar da Carta da Terra, 44,51 % nunca ouviram falar da Agenda 2030 e 56,38% nunca ouviram falar dos ODS). Ainda é preciso percorrer um longo caminho até que as práticas sejam incorporadas ao currículo escolar e às rotinas escolares.

Observa-se um cenário de interesse dos estudantes em promover ações que diminuam os efeitos das mudanças climáticas e que previnam os avanços das emissões de carbono, mas eles não possuem informações a respeito de como realizar isso, quais são as metas nacionais e internacionais e o que o Brasil, enquanto coletivo está fazendo. Evidenciando a necessidade de criação de programas interdisciplinares que vinculam o tema das mudanças climáticas na base curricular dos alunos como elemento obrigatório nos conteúdos programáticos das disciplinas.

A presente agenda tem um caráter universal e integrado, tornando a igualdade baseada em direitos o foco principal do desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, para o município de Itapema é urgente que esses documentos sejam incorporados ao planejamento escolar e aperfeiçoem hábitos comuns e essenciais para a aplicação desses objetivos nas escolas. Restam apenas seis anos para que este compromisso seja reavaliado nas suas metas e objetivos. Para tanto uma proposta de inclusão da Educação Climática, enquanto um projeto de Lei foi encaminhado via FAACI como um dos resultados do presente estudo (Apêndice I).

A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável expressa o entendimento de que é preciso avançar em direção a uma sociedade mais inclusiva, solidária e coesa, assegurando que ninguém fique para trás. Para tanto, sugere-se que o município, que possui um nível de maturidade em termo de gestão pública elevado, segundo o IDSC, que faça a boa prática de aderir e assinar a Carta Compromisso do Programa Cidades Sustentáveis. A adesão ao Programa Cidades Sustentáveis é uma oportunidade de integrar a gestão local a uma agenda global, uma vez que os gestores públicos e os técnicos das prefeituras podem alinhar o planejamento da cidade a uma avançada plataforma de desenvolvimento sustentável e à Agenda 2030, da Organização das Nações Unidas (ONU).

Assim, os ODS podem ser incorporados como políticas públicas efetivas dentro do município, como metas para a gestão pública dentro de propostas de governo. A cidade de Itapema, está entre as 75 cidades do Brasil, que possuem um arcabouço legal para a obrigatoriedade de metas para os gestores públicos. Adotar também no processo de governança a NAU (Nova Agenda Urbana), que estabelece diretrizes para o desenvolvimento urbano sustentável até 2036, uma consecução dos ODS.

Implementando a educação climática em Itapema espera-se, uma maior conscientização e compreensão das conexões entre as atividades humanas e as mudanças climáticas, bem como um maior engajamento e mobilização contra as mudanças climáticas, incluindo a proposição de soluções para os desafios da educação. Melhores condições para uma vida sustentável e resiliência climática na cidade, incluindo planejamento proativo e medidas de adaptação. Uma maior participação e colaboração entre diferentes setores da sociedade, como escolas, ONGs e órgãos governamentais. Espera-se que a implementação da educação climática em Itapema leve a uma comunidade mais informada e engajada, mais bem equipada para enfrentar os desafios das mudanças climáticas. Isso inclui propor soluções para os desafios da educação, melhorar as condições de vida sustentável e aumentar a participação e colaboração entre diferentes setores da sociedade.

Neste estudo, observou-se uma relação moderada e negativa entre o Índice de Temperatura de Superfície (TST) e o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (IVDN), especialmente no perímetro central da cidade, nas áreas urbanas. Notavelmente, os picos de TST são frequentemente encontrados em áreas urbanas sem cobertura vegetal, como as regiões construídas no centro urbano, enquanto os picos de IVDN são observados em áreas com vegetação, como nas áreas rurais (pequenos sítios e chácaras) e Áreas de Preservação Permanente (APPs).

As ferramentas de TST e IVDN utilizadas são acessíveis aos gestores municipais, e compreender os efeitos da alteração na cobertura do solo em uma área específica, especialmente em áreas construídas, possibilita a identificação de medidas de mitigação. Isso inclui a implementação de áreas extensas com vegetação em diversos estágios e condições, como uma estratégia para reduzir a formação de ilhas de calor no município.

O maior desafio enfrentado com relação a este trabalho foi justamente encontrar espaço para inserir o tema dentro do sistema educacional para o debate e reflexão. Como trabalho futuro, seria interessante uma formação para professores sobre os aspectos dentro da Base Nacional Comum Curricular, que aborde este tema das mudanças climáticas e o engajamento em ações, para estes professores promoverem o debate em sala de aula.

REFERÊNCIAS

AGENDA 2030. ODS: **Objetivos de desenvolvimento sustentável**. Online, 2015. Disponível em: <<http://www.agenda2030.com.br/>>. Acesso em: 06 de agosto de 2019.

AIRES, A. A.; et al. Mapeamento do índice de vegetação e temperatura de superfície da cidade de Pau dos Ferros-RN. **Rev. Tecnol. Soc.**, Curitiba, v. 17, n. 48, p. 113-131, jul./set. 2021.

ALBAUM, GERALD. The Likert scale revisited: An alternate version. **International Journal of Market Research**, [S. l.], v. 39, n. 2, p. 331-348, 1997. Disponível em: <<https://doi.org/10.1177/147078539703900202>>. Acesso em: 27 de março de 2024.

ALBAUM, GERALD. The Likert scale revisited: An alternate version. **International Journal of Market Research**, [S. l.], v. 39, n. 2, p. 331-348, 1997. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/147078539703900202> Acesso em: 20 de abril de 2024.

ANTUNES, Ângela. Democracia e cidadania na escola: do discurso à prática. **Revista Múltiplas Leituras**, v.1, n. 2, p. 47-66, jul. / dez. 2008.

ARAUJO, E. A. C. De. et al. Teoria da Resposta ao Item. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 43, n. spe, p. 1000-1008, dez. 2009.

AYBEK, E. C., TORAMAN, C. How many response categories are sufficient for Likert type scales? An empirical study based on the Item Response Theory. **International Journal of Assessment Tools in Education**, 9(2), 534-547. 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.21449/ijate.1132931>>. Acesso em: 01 de maio de 2024.

BAKKER, Arnold B. et al. Work engagement: An emerging concept in occupational health psychology. **Work & stress**, v. 22, n. 3, p. 187-200, 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/02678370802393649>>.

BARBIERI, J. C. **Desenvolvimento sustentável: das origens à Agenda 2030**. Editora Vozes. 2022.

BIROLO, A. B; JUNIOR, O. D. O. C. Agenda 2030 e a carta da terra como ferramenta para a educação ambiental e mobilização social: Agenda 2030 and the earth charter as a tool for environmental education and social mobilization. **Brazilian Journal of Development**, 8(11), 2022.

BOFF, L. A Carta da Terra: uma promessa. **Jornal do Brasil**. Disponível em: <<https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/65313/noticia.htm?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 12 fev. 2021.

BOFF, L. Carta da terra. **Revista do Curso de Administração da Faculdade da Serra Gaúcha**, v. 6, n. 10, p. 79-96, 2022.

BOURSCHEIDT, V. **Análise da influência do uso do solo nas variações de temperatura utilizando imagens MODIS e LANDSAT 8**. (Trabalho de Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto). Universidade Federal de São Carlos. 2015.

BUCKERIDGE, Marcos. A perda da biodiversidade pode levar à extinção do homo sapiens? **CLIMÁTICA**, p. 19. 2021. Disponível em: <<https://www.institutosiades.org.br/wp-content/uploads/novos-temas-emergencia-climatica-digital.pdf#page=21>>. Acesso em: 02 de abril de 2024.

BUENO, C. Bioeconomía, debate actual y retos futuros. **Economía Latinoamericana**. Disponível em: < <https://elatin2018.wixsite.com/econolatina/post/bioeconom%C3%ADa-debate-actual-y-retos-futuros>>. Acesso em: 30 de maio de 2024.

BUSCH, K. C. et al. Exploring a theoretical model of climate change action for youth. **International Journal of Science Education**, v. 41, n. 17, p. 2389-2409, 2019.

CAMPOS, E. F. E. BNCC e a Carta da Terra: análise dos discursos dissonantes a partir do pensamento de Paulo Freire. **Revista de Educação Popular**, Uberlândia, p. 148–169, 2021. Disponível em: <<https://seer.ufu.br/index.php/reveducpop/article/view/62350>>. Acesso em: 14 de abril de 2024.

CANEY, S. Justice and Future Generations. *Annual Review of Political Science*, v.21, 2018, p. 475 493. Acesso em 14 de abril de 2024.

Disponível em: <<https://doi.org/10.1146/annurev.polisci.052715.111749>>. Acesso em

CEMADEN. Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. **Cemaden realiza oficina para preparar escolas a reduzirem o risco de desastres naturais no município de Lorena (SP)**. Notícia Online. 2016. Disponível em: <<http://www2.cemaden.gov.br/cemaden-realiza-oficina-para-preparar-escolas-a-reduzirem-o-risco-de-desastres-naturais-no-municipio-de-lorena-sp/>>. Acesso em: 02 de maio de 2024.

CLAUDINO, Carla. **Estudo de indicadores ambientais para identificação de ilhas de calor no município de Itajaí-SC**. Dissertação de Mestrado Profissional em Clima e Ambiente. Instituto Federal de Santa Catarina. 2023. p. 204.

CLAYTON, Susan; MANNING, Christie (Ed.). Psychology and climate change: Human perceptions, impacts, and responses. **Academic Press**, 2018.

CORCORAN, Peter Blaze; OSANO, Philip M. (Ed.). **Young people, education, and sustainable development: Exploring principles, perspectives, and praxis**. Wageningen Academic Publishers, 2009.

COSTA LIMA, Gustavo Ferreira. Mudanças climáticas e conservação social: riscos do aquecimento global. **Gaia Scientia** 2009, 3(1): 35 - 46

COSTA, F. J. **Mensuração e desenvolvimento de escalas: aplicações em administração**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.

CUNHA, G. F. PIRES, J. D. T. S.; BICUDO, R. C. C. **Diagnóstico socioambiental para criação de unidade de conservação em Itapema, SC**. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Núcleo de Educação Ambiental. Florianópolis: NEAmb, 2010. 5 volumes.

DENG, Y. et al. Relationship among land surface temperature and LUCC, NDVI in typical karst area. **Scientific Reports**, v.8, n. 641, p. 1-12, 2018. Disponível em: < 10.1038/s41598-017-19088->. Acesso em: 30 de maio de 2024.

DETZEL, Valmir Augusto. **Plano de Manejo do Refúgio de Vida Silvestre de Itapema** / DETZEL, Valmir Augusto; DETZEL, Lorena Carmen Folda; BALDIM, Matheus Morganti. Produto 7 (Plano de Manejo da UC). Fundação Ambiental Área Costeira de Itapema, FAACI. Itapema, SC. 2021.

DUARTE LIMA, A.; et. Al. Avaliação De Cidades Inteligentes E Sustentáveis: Comparação Dos Indicadores Brasileiros À Luz Da Literatura: Assessment Of Smart And Sustainable Cities: Comparison Of Brazilian Indicators Based On Literature. **Revista Visão: Gestão Organizacional**, Caçador (SC), Brasil, v. 12, 2023.

DUARTE, R., ESCARIO, J.-J., & SANAGUSTÍN, M.-V. The influence of the family, the school, and the group on the environmental attitudes of European students. **Environmental Education Research**, 23(1), 23–42. 2017. Disponível em:<doi:10.1080/13504622.2015.1074660>. Acesso em: 30 de maio de 2024.

ESQUER-PERALTA, Javier; VELAZQUEZ, Luis; MUNGUÍA, Nora. Perceptions of core elements for sustainability management systems (SMS). **Management Decision**, v. 46, n. 7, p. 1027-1038, 2008.

FERRERO, E. M.; HOLLAND, J. **Carta da Terra: reflexão pela ação**. São Paulo: Cortez Editora, 2004.

FOSS, A. W.; Ko, Y. Barriers and opportunities for climate change education: The case of Dallas-Fort Worth in Texas. **The Journal of Environmental Education**, 1–17, 2019. Disponível em: < doi:10.1080/00958964.2019.1604479>. Acesso em: 25 de abril de 2024.

FRAME, David J. et al. Emissions and emergence: A new index comparing relative contributions to climate change with relative climatic consequences. **Environmental Research Letters**, v. 14, n. 8, p. 084009, 2019.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. ed.6. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.

GABRYS, Jennifer. **Program earth: Environmental sensing technology and the making of a computational planet**. U of Minnesota Press, 2016.

GADELHA, C. A. G. et al. **Estagnação predatória ou desenvolvimento sustentável?** In: Saúde é desenvolvimento: o complexo econômico-industrial da saúde como opção estratégica nacional. Rio de Janeiro: Fiocruz – CEE. 2022.

GADELHA, C. A., et al. **Predatory Stagnation or Sustainable Development?**. Health Is Development, p. 62. 2023.

GADOTTI, M. **A Agenda 21 e a Carta da Terra**. Online, 2012. Disponível em: <https://web.arapiraca.al.gov.br/wp-content/uploads/2021/06/Agenda_21_Carta_da_Terra_2002.pdf>. Acesso em: 22 de março de 2021.

GADOTTI, M. **Educar para a sustentabilidade**. São Paulo: Instituto Paulo Freire, 2008.

GIDDENS, Anthony. **A política da mudança climática**. Zahar, 2010.

GÜNTHER, H. Como elaborar um questionário. In J. Q. Pinheiro & H. Günther (Orgs.), *Métodos de pesquisa nos estudos pessoa-ambiente* (pp. 105-147). São Paulo: Casa do Psicólogo. 2008.

HIRAMATSU, Ai et al. Spillover effect on families derived from environmental education for children. **Low Carbon Economy**, v. 2014, 2014.

HUANG, S. et al. A commentary review on the use of normalized difference vegetation index (NDVI) in the era of popular remote sensing. **Journal of Forestry Research**, 32(1), 1-6. 2021.

IBGE. IBGE retrata a cobertura natural dos biomas do país de 2000 a 2018. 2020. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/28944-ibge-retrata-cobertura-natural-dos-biomas-do-pais-de-2000-a-2018>>. Acesso em: 05 de janeiro de 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística. **Características étnico-raciais da população: classificações e identidades**. Rio de Janeiro. 2023.

IDSC –BR Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades –Brasil. <https://idsc.cidadessustentaveis.org.br/>. Acesso em: 15 de março de 2024.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. **AR4 Synthesis Report**. 2007. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr.pdf>. Acesso em: 13 de outubro de 2023.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change 2023: Synthesis Report**. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 1-34. Disponível em: <[10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001](https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/)>.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change 2021: The Physical Science Basis**. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [V. P. Masson-Delmotte et al., (Eds.)]. Cambridge University Press, 2021. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>>. Acessado em: 25 de julho de 2022.

Jane Goodall Institute. **Impact 18 - Annual Report**, 2018. Disponível em: <<https://janegoodall.org/wp-content/uploads/2018-JGI-USA-Annual-Report.pdf>>. Acesso em: 25 de abril de 2024.

KAFRUNI, Simone. **Itapema é a cidade catarinense com maior crescimento populacional dos últimos 10 anos**. Diário Catarinense. 28 nov. 2010. Disponível em: <<http://dc.clicrbs.com.br/sc/noticia/2010/11/itapema-e-a-cidade-catarinense-com-maior-crescimento-populacional--dos-ultimos-10-anos-3123716.html>>. Acesso em: 17 abril. 2024.

KARPUDEWAN, Mageswary; ROTH, Wolff-Michael; ABDULLAH, Mohd Nor Syahrir Bin. Enhancing primary school students' knowledge about global warming and environmental attitude using climate change activities. **International Journal of Science Education**, v. 37, n. 1, p. 31-54, 2015.

KOLLMUSS, A.; AGYEMAN, J. (2002). Mind the Gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? *Environmental Education Research*, 8(3), 239–260. <https://doi.org/10.1080/1350462022014540>.

KRONEMBERGER, Denise Maria Penna. Os desafios da construção dos indicadores ODS globais. **Cienc. Cult.**, São Paulo, v. 71, n. 1, p. 40-45, Jan. 2019. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602019000100012>>. Acesso em: 24 de abril de 2024.

KUTHE, Alina et al. How many young generations are there? –A typology of teenagers' climate change awareness in Germany and Austria. **Journal of Environmental Education**, [S. l.], v. 50, n. 3, p. 172–182, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/00958964.2019.1598927>>. Acesso em: 25 de abril de 2024.

LEHMAN, G. **Lessons for life practice learning**. Hutchinson, KS: Essdack. Meyer, A., Rose, D., & Gordon, D. Universal design for learning. Wakefield, MA: CAST Professional Publishing, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304380015005505>>.

LELIS, M. M. A.; ABREU, M. K. F.; LEITE, M. L. S.; NASCIMENTO, V. S.; CHACON, S. S. Carta da Terra para Crianças como estratégia de promoção da sustentabilidade ambiental. **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**, 11(5), 101-114, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.34024/revbea.2016.v11.2180>>. Acesso em: 14 de abril de 2024.

LI, Z. L. et al. Satellite remote sensing of global land surface temperature: Definition, methods, products, and applications. **Reviews of Geophysics**, 61(1), 1-77, 2023.

LIKERT, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**, 22 140, 55. 1932.

LO, C.P.; QUATTROCHI, D.A.; LUVALL, J.C. Application of high-resolution thermal infrared remote sensing and GIS to assess the urban heat island effect. *International Journal of Remote Sensing*, v. 18, n. 2, p. 287–304, 1997. Doi: 10.1080/014311697219079

LOTTA, G. S. et al. Por uma agenda brasileira de estudos sobre implementação de políticas públicas. **Revista do Serviço Público**, v. 69, n. 4, p. 779 – 810. 2018.

LUIZ, B. V. **Análise de Emissões de Gases de Efeito Estufa dos Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Florianópolis a Partir da Proposição de Cenários de Valorização de Resíduos**. Dissertação de Mestrado Profissional em Clima e Ambiente. Instituto Federal de Santa Catarina. 2022. p. 109.

LUNA, Sandra Margarita Maldonado. Manual práctico para el diseño de la Escala Likert. **Xihmai**, v. 2, n. 4, 2007. Disponível em: <<https://revistasg.uff.br/sg/article/view/988>>. Acesso em: 28 de abril de 2024.

MCKENZIE, M. Climate change education and communication in global review: tracking progress through national submissions to the UNFCCC Secretariat. **Environmental Education Research**, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/13504622.2021.1903838>>. Acesso em: 25 de abril de 2024.

METAG, J., SCHÄFER, M. S., FÜCHSLIN, T., BARSUHN, T., & KLEINEN-VON KÖNIGSLÖW, K. Perceptions of Climate Change Imagery: Evoked Salience and Self-Efficacy in Germany, Switzerland, and Austria. **Science Communication**, 38(2), 197-227. 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1177/1075547016635181>>. Acesso em: 25 de março de 2024.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Carta da Terra**. Online, 2010. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/o-ministerio/quem-e-quem/item/8071-carta-da-terra.html>>.

MOLTHAN-HILL, P.; WORSFLOD, N; NAGY, G.J., LEAL FILHO, W.; MIFSUD, M. Climate change education for universities: A conceptual framework from an international study. **Journal of Cleaner Production**. v.226, p. 1092-1101. 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.053>>.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. 4 ed. Viçosa/MG: UFV, 2012. 422 p.

MOREIRA, M. A.; ASSUNÇÃO, G. V. **Princípios básicos, metodologias e aplicações de sensoriamento remoto na agricultura**. INPE, São José dos Campos, 1984.

MOREIRA, M.A. **Fundamentos de sensoriamento remoto e metodologia de aplicação**. Editora UFG, 2003.

MOSER, S. C. (2010). Communicating climate change: History, challenges, process and future directions. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change**, 1(1), 31–53. doi:10.1002/wcc.11 acesso: WIREs Clim Change 2015, 6:523–534. doi: 10.1002/wcc.353

MOSER, S. C., DILLING, L. Communicating climate change: Closing the science-action gap. In J. S. Dryzek, R. Norgaard, & D. Schlosberg (Eds.), *The Oxford handbook of climate change and society* (pp. 161–174). Oxford, UK: **Oxford University Press**. 2011.

MOSER, Susanne C.; DILLING, Lisa.(2011) COMMUNICATING CHANGE SCIENCE:- CLOSING ACTION CLIMATE. **The Oxford handbook of climate change and society**, p. Chapter eleven.161-176p.

NAÇÕES UNIDAS 2015. **Ambassador statement**: unleashing the power of “Where” to make the world a better place: How geographic information contributes to achieving the SDGs. 2015a. 3 p. Disponível em: <<http://bit.ly/2fJOZ2z>>. Acesso em: 5 jul. 2022.

ODM. Objetivos de Desenvolvimento do Milênio. (2000-2015). **O Brasil e os ODM**. 2019. Disponível em: <<http://www.odmbrasil.gov.br/o-brasil-e-os-odm>> Acesso em: 09 de agosto de 2019.

OJALA, M. Hope in the face of climate change. Associations with environmental engagement and student perceptions of teachers’ emotion communication style and future orientation. **The Journal of Environmental Education**, 46(3), 133–148. 2015.

OJALA, M. Hope and climate change: The importance of hope for environmental engagement among young people. **Environmental Education Research**, 18(5), 625–642. 2012.

OJALA, M., & LAKEW, Y. Young people and climate change communication. **Oxford Research Encyclopedia of Climate Science**. 2017. Disponível em: <doi:10.1093/acrefore/9780190228620.013.408>. Acesso em: 30 de maio de 2024.

OLIVEIRA, J.; ZEZZO, L.; COLTRI, P. Projeto de extensão Entrando no Clima: Pedagogia crítica para a alfabetização em climatologia e mudanças climáticas. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 14, n. 2, p. 99-112, 17 jul. 2023.

ONU. Organização das Nações Unidas. 2021. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/159848-santos-faz-hist%C3%B3ria-e-se-torna-primeira-cidade-transformar-cultura-oce%C3%A2nica-em-pol%C3%ADtica>>. Acesso em: 25 de abril de 2024.

ONU. Organização das Nações Unidas. Future We Want - Outcome document. **United Nations Department of Economic and Social Affairs**. Online, 2015.

ONU. Organização das Nações Unidas. Resolução adotada pela assembleia geral em 25 de setembro de 2015. Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development. New York: **Resolução 70/1 da 70ª Assembleia Geral da ONU**, 2015. Disponível em: <https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E>. Acesso em: 01 de dezembro de 2021.

ONU. Organização das Nações Unidas. Brasil. **Apenas metade dos currículos nacionais mencionam mudanças climáticas**. Online. 2021.

ONU. Organização das Nações Unidas. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2024. **World Population Prospects 2024**, Edição *online*. Disponível em: <https://population.un.org/wpp/>. Acesso em: 30 de setembro de 2024.

ORTH, Mara Rúbia Bispo; MEDEIROS, Marina; PEREIRA, Giovana. Democracia e cidadania na educação escolar. **Revista Perspectiva**, v. 35, n. 131, p. 127-137, 2011.

OTTO, Daniel et al. Can MOOCs empower people to critically think about climate change? A learning outcome based comparison of two MOOCs. **Journal of Cleaner Production**, v. 222, p. 12-21, 2019.

ÖZDEM, Yasemin et al. What is that thing called climate change? An investigation into the understanding of climate change by seventh-grade students. **International Research in Geographical and Environmental Education**, v. 23, n. 4, p. 294-313, 2014.

PESSI, D. D. et al. Análise da relação entre NDVI e a temperatura da superfície terrestre como técnica no planejamento urbano dos municípios. **Terr@Plural**, Ponta Grossa, v.13, n.3, p. 237-251, set./dez. 2019.

PINHO, Luciana; REIS, Almir Francisco. Processo de crescimento urbano-turístico: estudo do Balneário Meia Praia, no município de Itapema [Santa Catarina, Brasil]. **Labor e Engenho**, Campinas, SP, v. 7, n. 3, p. 142–157, 2013. Disponível em: <10.20396/lobore.v7i3.2131>. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/labore/article/view/2131>>. Acesso em: 28 de março de 2024.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Acompanhando a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável:** subsídios iniciais do Sistema das Nações Unidas no Brasil sobre a identificação de indicadores nacionais referentes aos objetivos de desenvolvimento sustentável/Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Brasília: PNUD, 2015. 250 p. Disponível em: <<https://www.undp.org/pt/brazil/publications/acompanhando-agenda-2030>>.

PNUMA. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. **La Dimensión Ambiental de la Gobernanza de la Agenda 2030 en América Latina y el Caribe.** Ciudad de Panamá. Panamá. 2020. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/34925/DimGob_LAC.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.

POLANYI, Karl. **A Grande Transformação: as origens de nossa época.** 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

Portal carta da terra Brasil. A Carta da Terra em Ação. Disponível em: <http://www.cartadaterrabrasil.com.br/prt/index.html>. Acesso em: 22 mar. 2021.

Portal dos direitos humanos. A Carta da Terra na perspectiva da educação. Disponível em: http://www.dhnet.org.br/direitos/cartadaterra/carta_terra_educacao.htm. Acesso em: 22 mar. 2021.

POZ, Maria Ester Dal, et al. **Waste Biomaterials Innovation Markets.** In: Handbook of Waste Biorefinery: Circular Economy of Renewable Energy. Cham: Springer International Publishing, p. 93-118. 2022.

QGIS. Software de processamento de mapas. 2024. Disponível em: <https://www.qgis.org/pt_BR/site/>. Acesso em: 30 de maio de 2024.

RAMOS, T. B. (2019). Sustainability Assessment: Exploring the Frontiers and Paradigms of Indicator Approaches. Sustainability. V. 11 (3). Disponível em Acesso em 12 dez. 2020.

REES, William. Don't call me a pessimist on climate change—I am a realist. **The Tyee**, v. 11, 2019. <https://www.postcarbon.org/dont-call-me-a-pessimist-on-climate-change-i-am-a-realist/>.A. Acesso em: 28 de março de 2024.

RODRIGUEZ, J.; REGUANT-ÁLVAREZ, M. Calcular la fiabilidad de un cuestionario o escala mediante el SPSS: el coeficiente alfa de Cronbach. **REIRE Revista d'Innovació I Recerca En Educació**, 13(2), 1–13. 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1344/reire2020.13.230048>>. Acesso em: 20 de abril de 2024.

ROSA, Jennifer A. Comparing climate science misconceptions with worldview and cognitive reflection suggests poor understanding and motivated reasoning among undergraduates. **Journal of Geoscience Education**, v. 70, n. 4, p. 501-516, 2022.

ROUSE, J.W. et al . Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS.In: **Third ERTS Symposium, Proceedings**, NASA SP-351, NASA, Washignton, DC, v. 1, p. 309-317, 1973.

SACHS, J. D., et al. **The Sustainable development report 2023: implementing the SDG stimulus**. 2023.

SCHVAMBACH, A.; SUSKI, C. A. **Efeito da Implantação do Plano de Mobilidade Urbana do Município de Brusque/SC na Emissão de Gases de Efeito Estufa**. *GEOCIÊNCIAS (SÃO PAULO. ONLINE)*, v. 42, p. 45-57, 2023.

SatMapper. NDVI - Normalized Difference Vegetation Index. Online, 2024. Disponível em: <www.satmapper.hu/en/ndvi-index/>. Acesso em: 29 de abril de 2024.

SCARANO, F.R. Ecosystem-based adaptation to climate change: concept, scalability and a role for conservation science. **Perspect Ecol Conserv**. 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.pecon.2017.05.003>>. Acesso em: 30 de maio de 2024.

SCHAUFELI, Wilmar B.; et al. Dr Jekyll or Mr Hyde? On the differences between work engagement and workaholism. **Research companion to working time and work addiction**, v. 193, 2006.

SCHOEDINGER, Sarah; et al. From the principles to the scope and sequence: a brief history of the ocean literacy campaign. Current: **Journal of Marine Education**, Estados Unidos, v. 3, p. 3-7, 2010. Acesso em: 25 de abril de 2024.

SDR. Sustainable Development Report. **Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades - Brasil (IDSC-BR)**. Instituto Cidades Sustentáveis & Rede de Soluções de Desenvolvimento Sustentável: São Paulo & Paris. 2021. Disponível em: <<https://www.sustainabledevelopment.report/reports/indice-de-desenvolvimento-sustentavel-das-cidades-brasil/>>. Acesso em: 01 de dezembro de 2022.

SDSN. Sustainable Development Solutions Network. **Sustainable Development Report 2021**. Disponível em: <<https://dashboards.sdindex.org/>>. Acesso em: 01 de dezembro de 2021.

SDSN. Sustainable Development Solutions Network. **Data for development: A needs assessment for SDG monitoring and statistical capacity development**, 2015. Disponível em: <<http://bit.ly/1zeUVcf>>. Acesso em: 09 de julho de 2023.

SHEALY, T.; GODWIN, A.; GARDNER, H. M. Survey Development to Measure the Gap Between Student Awareness, Literacy and Action to Address Human Caused Climate Change. **ASEE Annual Conference proceedings**. 2017. Disponível em: <https://par.nsf.gov/servlets/purl/10025991>. Acesso em: 20 de setembro de 2022.

SHTULMAN, A. YOUNG, A. The development of cognitive reflection. **Child Development Perspectives**, 17:1, pages 59-66, 2021.

SELBY, D., & KAGAWA, F. (2010). Runaway Climate Change as Challenge to the 'Closing Circle' of Education for Sustainable Development. *Journal of Education for Sustainable Development*, 4(1), 37-50. <https://doi.org/10.1177/09734082090040011>.

SIERRA, Dr. **Gestão sustentável da orla marítima em destinos turísticos costeiros: a percepção dos atores sociais**. 2013. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina.

SILVA, V. de P. R. et al. Uma medida de sustentabilidade ambiental: pegada hídrica. **Revista Brasileira De Engenharia Agrícola E Ambiental**, 17(1), 100–105, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1415-43662013000100014>>.

Souto, R.D.; Batalhão, A.C. da S. Indicadores aplicados ao Gerenciamento Costeiro Integrado sob a ótica dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas. In: Souto, R.D. (org.). *Gestão Ambiental e sustentabilidade em áreas costeiras e marinhas: conceitos e práticas*. Vol. 1. Rio de Janeiro: **Instituto Virtual para o Desenvolvimento Sustentável** IVIDES.org, 2020. pp. 109 130.

SOUZA FONSECA, Lana Cláudia; CINTRA, Bruno Barçante Ladvocat. A Sociedade de Riscos na Crise de suas Representações: as percepções ambientais de professores do Ensino Básico. **Ci. Huma. e Soc. em Rev. RJ, EDUR**, vol. 35, n. 2, jul / dez, p. 20-34, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Guilherme-Pereira/publication/273979242_A_Sociedade_de_Riscos_na_Crise_de_suas_Representacoes_as_percepcoes_ambientais_de_professores_do_Ensino_Basico/links/565f34fe08ae1ef929850c10/A-Sociedade-de-Riscos-na-Crise-de-suas-Representacoes-as-percepcoes-ambientais-de-professores-do-Ensino-Basico.pdf>. Acesso em: 30 de maio de 2024.

SUSKI, Cássio A.; et al. Estratégias para elevação dos índices de permanência na educação básica, técnica e tecnológica. **Scientia Vitae**, v.11, n. 33, ano 8, p. 30-49, abr./maio/jun. 2021.

SUSKI, C. A.; et al. Análise de ciclo de vida dos processos de valorização de resíduos sólidos domiciliares em Florianópolis (SC) para redução de gases de efeito estufa. **Metodologias e Aprendizado**, [S. l.], v. 2, p. 35–39, 2019. Disponível em: <https://publicacoes.ifc.edu.br/index.php/metapre/article/view/1299>. Acesso em: 8 de junho de 2024.

TCU. Tribunal de Contas da União. Revista do TCU. **Geotecnologias e o monitoramento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável pelas Entidades de Fiscalização Superior**. Rherman Radicchi Teixeira Vieira, Leonardo Pereira Garcia, André Delgado de Souza, Erick Fonseca dos Santos. 2016.

TEKSOZ, G., et al. Modeling environmental literacy of university students. **Journal of Science Education and Technology**, 21(1), 157–166. 2012. Disponível em: <[doi:10.1007/s10956-011-9294-3](https://doi.org/10.1007/s10956-011-9294-3)>. Acesso em: 25 de abril de 2024.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Um tesouro a descobrir**. Relatório para UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. Tradução Guilherme João de Freitas Teixeira. Brasília, DF. 2010.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Educação. **Relatório de monitoramento global da educação, resumo, 2023: a tecnologia na educação: uma ferramenta a serviço de quem?** 2023. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147_por>. Acesso em: 01 de abril de 2024.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Climate Change Initiative**. Climate change education for sustainable development. 2010. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000190101>>. Acesso em: 14 de abril de 2024.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Educação 2030: Declaração de Incheon e Marco de Ação para a implementação do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4: Assegurar a educação inclusiva e equitativa de aprendizagem ao longo da vida para todos.** ED-2016/WS/28. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_por>. Acesso em: 14 de abril de 2024.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Repensar a educação: rumo a um bem comum mundial?.** – Brasília : UNESCO Brasil, 2016. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244670>>. Acesso em: 01 de abril de 2021.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Repensar a educação: rumo a um bem comum mundial?.** – Brasília : UNESCO Brasil, 2016. 91 p.

USGS. EROS Registration System. 2024. Disponível em: <<https://ers.cr.usgs.gov/login?redirectUrl=https://ers.cr.usgs.gov/>>. Acesso em: 30 de maio de 2024.

VÁZQUEZ P, del Río JA, Cedano KG, Martínez M, Jensen HJ. **An Entangled Model**, 2015.

VAZQUEZ, P.; RIO, J.; CEDANO, K. G.; MARTINEZ, M.; JENSEN, H. J. (2015). An Entangled Model for Sustainability Indicators. **PLOS One**, v. 10(8). Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/281812153_An_Entangled_Model_for_Sustainability_Indicators>. Acesso em 11 jan. 2024.

VIEIRA, R.; JANSEN, G. R.; POZZOBON, M. Redução de riscos de desastres naturais. A construção de políticas públicas em Blumenau SC. **Arquitetos**, n. 188, 2016. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/16.188/5915>>. Acesso em: 03 de fevereiro de 2023.

VIEIRA, Rherman Radicchi Teixeira et al. Geotecnologias e o monitoramento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável pelas Entidades de Fiscalização Superior. **Revista do TCU**, n. 137, p. 42-51, 2016.

VIERA, C. da R.; ALBERT, C. E.; BAGOLIN, I. P. Crescimento E Desenvolvimento Econômico Do Brasil: Uma Análise Comparativa Da Desigualdade De Renda Per Capita Dos Níveis Educacionais. **Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul**, 2007. Disponível em: <<https://revistaseletronicas.pucrs.br/index.php/face/article/view/2467>>. Acesso em: 01 de dezembro de 2022.

VREEDE, Catherine; WARNER, Alan; PITTER, Robert. Facilitating youth to take sustainability actions: The potential of peer education. **The Journal of Environmental Education**, v. 45, n. 1, p. 37-56, 2014.

WBGU. Welt im Wandel: **Gesellschaftsvertrag für eine große transformation** [World in transition: Social contract for a great transformation]. Berlin, Germany: WBGU. 2011.

WILLIAMS, Sara; MCEWEN, Lindsey J.; QUINN, Nevil. As the climate changes: Intergenerational action-based learning in relation to flood education. **The Journal of Environmental Education**, v. 48, n. 3, p. 154-171, 2017.

WILSON, J.S. et al. Evaluating environmental influence of zoning in urban ecosystems with remote sensing. **Remote Sensing of Environment**, v. 86, p. 303–321, 2003. Disponível em: <10.1080/01431160500306906>. Acesso em: 30 de maio de 2024.

YOUNG C. E. F. E MEDEIROS R. M. **Quanto vale o verde: a importância econômica das unidades de conservação brasileiras** / Carlos Eduardo Frickmann Young & Rodrigo Medeiros (Organizadores). – Rio de Janeiro: Conservação Internacional, 2018. 180p.

YUE, W. et al. The relationship between land surface temperature and NDVI with remote sensing: application to Shanghai Landsat & ETM+ data. **International Journal of Remote Sensing**, v. 28, n. 15, 3205-3226, 2007. Doi: 10.1080/01431160500306906.

ZHANG, M. Intergenerational Justice and Solidarity on Sustainability in China: A Case Study in Nanjing, Yangtze River Delta. *Sustainability*, v. 10, 2018, p. 4296. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/su10114296>>.

ZACHOS, F.E. e HABEL, J.C. Biodiversity Hotspots: distribution and protection of conservation priority areas. **Berlin Heidelberg: Springer-Verlag**, 2011. 550 p.

ZEMKE, M. M. **Processo Recente de Adensamento Imobiliário e Verticalização em Itapema/SC**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-graduação em Geografia. Florianópolis/SC, 2007.

ZEZZO, Larissa Vieira; COLTRI, Priscila Pereira. Educação em mudanças climáticas no contexto brasileiro: uma revisão integrada. **Terrae Didatica**, v. 18, 2022.

APÊNDICES

Apêndice I: Versão Preliminar da Minuta do projeto de lei enviada a Prefeitura Municipal de Itapema/FAACI

MINUTA

PROJETO DE LEI Nº XXXXX/202X

EMENTA:

DISPÕE SOBRE A INCLUSÃO DA TEMÁTICA DE EDUCAÇÃO CLIMÁTICA NO PROGRAMA DE ENSINO DAS ESCOLAS DA REDE PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE ITAPEMA/SC E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS

À CAMARA DE VEREADORES DO MUNICIPIO DE ITAPEMA - SANTA CATARINA,

Decreta

Art. 1º Fica incluída a temática de Educação Climática no âmbito da Educação como um todo, principalmente em programas desenvolvidos em instituições de ensino das rede pública do Município onde será ministrado o tema como conteúdo transversal multidisciplinar, nas diversas disciplinas que compõem a grade curricular.

Parágrafo único. Entende-se por Educação Climática a temática através da qual se possibilitará ao indivíduo a construção de valores sociais, conhecimentos, atitudes, habilidades e competências quanto às ações de prevenção, mitigação, adaptação e resiliência relacionadas às mudanças do clima.

Art. 2º O desenvolvimento da Educação Climática abrangerá, dentre outros aspectos, os seguintes temas:

- I - mudanças climáticas, geopolítica e clima;
- II - mudanças do clima local e emergências climáticas;
- III - sustentabilidade;
- IV - biodiversidade e alterações ambientais;
- V - justiça climática, ecoansiedade e racismo ambiental;
- VI - povos originários, seus saberes e soluções baseadas na natureza;
- VII - fenômenos atmosféricos, como ciclones, furacões, tufões, tornados e suas relações com as mudanças do clima;
- VIII - transição energética justa: Santa Catarina, Brasil e panorama global;

IX - integridade da biosfera;
X - mudanças no uso da terra;
XI - poluição e os impactos no clima; e
XII - história dos movimentos climáticos, ambientalismo interseccional e práticas sustentáveis, bem como a adesão da Agenda 2030 e a Carta da Terra.

Parágrafo único. As temáticas serão abordadas de forma padronizada, observando-se, para tanto, o nível de ensino, a realidade do território dessas instituições e respeitando a carga horária dos planos de ensino.

Art. 3º Ficará a cargo do órgão competente no âmbito do Poder Executivo a implantação dos objetivos desta Lei.

Art. 4º Caberá ao órgão competente no âmbito do Poder Executivo, após estudo específico, adaptar a implantação do objeto desta Lei em consonância com a realidade de cada unidade educacional e o perfil regional.

Art. 5º O Poder Executivo, através do órgão competente, implantará diretrizes para a realização de palestras e ciclos formativos aos profissionais de educação sobre a Educação Climática.

§1º As instituições de ensino poderão receber convidados especialistas para proferirem palestras e promover outras ações ligadas ao assunto.

§2º As instituições de ensino poderão realizar atividades externas como atividades de campo, período de vivência com a natureza a fim de proporcionar maior contato com o meio ambiente.

§3º As instituições de ensino poderão fazer parcerias com instituições de pesquisas, ensino e extensão para capacitação dos professores.

Art. 6º As instituições educacionais, seguindo determinação da Secretaria Municipal de Educação, irão dentro de suas realidades de planejamento e gestão escolar adaptar seu currículo e grade no prazo estabelecido pelas secretarias respeitando a data de publicação desta Lei.

Art. 7º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

PROJETO DE LEI Nº xxxxx/202X

EMENTA:

DISPÕE SOBRE A INCLUSÃO DA TEMÁTICA DE EDUCAÇÃO CLIMÁTICA NO PROGRAMA DE ENSINO DAS ESCOLAS DA REDE PÚBLICA DO MUNICÍPIOS DE ITAPEMA / SC E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS

Autor(es): FAACI E IFSC (DISSERTAÇÃO DE MESTRADO),

Câmara de Vereadores de Itapema - Estado de Santa Catarina

D E C R E T A :

Art. 1º Fica incluída a temática de Educação Climática no programa de ensino das escolas da rede pública do Município, que será ministrado como conteúdo transversal multidisciplinar, nas diversas disciplinas que compõem a grade curricular.

Sugestão de mudança:

Art. 1º Fica incluída a temática de Educação Climática no âmbito da Educação como um todo, principalmente em programas desenvolvidos em instituições de ensino da rede pública do Município, onde será ministrado o tema como conteúdo transversal multidisciplinar, nas diversas disciplinas que compõem a grade curricular.

Parágrafo único. Entende-se por Educação Climática a temática através da qual se possibilitará ao indivíduo a construção de valores sociais, conhecimentos, atitudes, habilidades e competências quanto às ações de prevenção, mitigação, adaptação e resiliência relacionadas às mudanças do clima.

Art. 2º O desenvolvimento da Educação Climática abrangerá, dentre outros aspectos, os seguintes temas:

- I - aquecimento global, geopolítica e clima;
- II - mudanças do clima local;
- III - sustentabilidade e ESG;
- IV - biodiversidade e alterações ambientais;
- V - justiça climática, ecoansiedade e racismo ambiental;
- VI - povos originários, seus saberes e soluções baseadas na natureza;
- VII - fenômenos atmosféricos, como ciclones, furacões, tufões, tornados e suas relações com as mudanças do clima;
- VIII - transição energética justa: Brasil e panorama global;
- IX - integridade da biosfera;
- X - mudanças no uso da terra;
- XI - poluição e os impactos no clima; e
- XII - história dos movimentos climáticos, ambientalismo interseccional e práticas

sustentáveis, bem como a adesão a Agenda 2030 e a Carta da Terra.

Parágrafo único. As temáticas serão abordadas de forma padronizada, observando-se, para tanto, o nível de ensino e planos de ensino.

Art. 3º Ficará a cargo do órgão competente no âmbito do Poder Executivo a implantação dos objetivos desta Lei.

Art. 4º Caberá à Secretaria Municipal de Educação e a FAACI (Fundação Ambiental da Área Costeira de Itapema), após estudo específico, adaptar a implantação do objeto desta Lei em consonância com a realidade de cada unidade educacional e o perfil regional.

Art. 5º O Poder Executivo, através da Secretaria Municipal de Educação e a FAACI (Fundação Ambiental da Área Costeira de Itapema), implantará diretrizes para a realização de palestras e ciclos formativos aos profissionais de educação sobre Educação Climática.

§1º As unidades de ensino poderão receber convidados especialistas para proferirem palestras e promover outras ações ligadas ao assunto.

§2º As unidades de ensino poderão realizar atividades externas como atividades de campo, período de vivência com a natureza a fim de proporcionar maior contato com o meio ambiente.

Art. 6º As unidades educacionais, seguindo determinação das Secretarias Estaduais e Municipais de Educação, deverão adaptar seu currículo e grade no prazo de cento e oitenta dias após a publicação desta Lei.

Art. 7º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Itapema -SC, XX de XXXXX de 202X.

JUSTIFICATIVA

Este projeto teve apoio da FAACI (Fundação Ambiental Área Costeira de Itapema), através do Presidente Sr. Raphael Sargilo Saramento Voltolini e do Diretor Parques Urbanos e Unidade de Conservação, Rodrigo Merege, numa cooperação para o desenvolvimento de pesquisa pela fundação, e para tanto uma dissertação de mestrado profissional do Programa de Pós-Graduação do IFSC (Instituto Federal de Santa Catarina) em Clima e Ambiente, foi elaborada, no intuito de auxiliar na revisão da Lei 009/2000 que dispõe sobre a política de proteção, conservação e recuperação do meio ambiente. O projeto de pesquisa foi executado pela mestrandia do IFSC, Alesandra Bez Biolo, que também é uma líder da realidade climática, do *Climate Reality Project Brasil* - Núcleo de Santa Catarina, e educadora socioambiental do IEB (Instituto Ekko Brasil/Projeto Lontra).

Contexto de Itapema/SC

Com base no que foi apresentado, a Lei de Educação Climática, pode ser incorporada e implementada com base na Lei 009/2000 do município de Itapema/SC, que tem o objetivo de incluir conteúdos sobre mudanças climáticas no currículo da educação básica municipal. Em Santa Catarina, o estudo feito no município de Itapema/SC, com 403 atores do sistema educacional de ensino público municipal, através da dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação do IFSC, onde um dos seus resultados, revelou que 100% dos alunos da rede municipal não sabem o que é a Agenda 2030, 75% dos atores do sistema educacional não sabem como lidar com as questões das mudanças climáticas e 65% não falam com seus pares sobre o assunto.

A importância de ter leis que promovam a educação climática é fundamental diante dos desafios que enfrentamos relacionados às mudanças climáticas. Haja visto, os últimos acontecimentos com o estado vizinho do Rio Grande do Sul. A educação climática é um componente essencial para capacitar as pessoas a compreenderem a complexidade das questões climáticas e a tomar ações individuais e coletivas para mitigar e se adaptar aos impactos das mudanças climáticas.

Aqui estão algumas razões pelas quais a lei que promove a educação climática é importante:

1. **Conscientização e compreensão:** As leis que estabelecem a educação climática nas escolas e instituições de ensino proporcionam oportunidades para que os alunos aprendam sobre os problemas e desafios relacionados às mudanças climáticas. Isso ajuda a aumentar a conscientização sobre a gravidade do problema e a compreensão dos fatores que contribuem para as mudanças climáticas.

2. **Capacitação:** A educação climática capacita os indivíduos a tomar decisões informadas sobre seu estilo de vida, consumo e uso de recursos naturais. Isso inclui aprender sobre soluções sustentáveis, como eficiência energética, energias renováveis, práticas agrícolas sustentáveis e conservação de recursos naturais. Leis que garantem a educação climática fornecem as ferramentas necessárias para que as pessoas possam fazer escolhas conscientes e responsáveis.

3. **Ação coletiva:** A educação climática não se limita apenas a fornecer conhecimento, mas também a incentivar a ação coletiva. As leis que promovem a educação climática podem estimular a formação de grupos de trabalho, projetos comunitários e iniciativas locais para enfrentar os desafios das mudanças climáticas. Ao fornecer um entendimento comum e compartilhado sobre a importância da ação climática, essas leis podem ajudar a criar um senso de responsabilidade compartilhada.

4. **Preparação para o futuro:** As mudanças climáticas são uma preocupação de longo prazo e exigem medidas de adaptação e mitigação contínuas. A educação climática prepara as gerações futuras para entenderem os impactos das mudanças climáticas em suas vidas e os capacita a lidar com os desafios decorrentes. Leis que garantem a inclusão da educação climática no currículo escolar contribuem para preparar as futuras gerações para enfrentarem os desafios climáticos com maior eficácia.

Desta forma, este projeto de lei traz não somente a necessidade de se trabalhar o tema das mudanças climáticas dentro de sala de aula de forma transversal e interdisciplinar, mas também do estímulo à capacitação dos profissionais de educação para suprir satisfatoriamente a demanda de ensino deste conteúdo, garantindo assim, um processo de ensino-aprendizagem que esteja em diálogo e consonância com os temas mais atuais, relevantes e urgentes da atualidade.

Por fim, as leis que promovem a educação climática são cruciais para aumentar a conscientização, capacitar as pessoas a tomar medidas individualmente e em comunidade e preparar as gerações futuras para enfrentar os desafios das mudanças climáticas. Essas leis desempenham um papel fundamental na construção de uma sociedade mais sustentável e resiliente em relação ao clima.

Portanto, submetemos a matéria à apreciação dos nobres Pares, contando com sensibilidade de todos para sua rápida tramitação e aprovação.

Apêndice II: Formulários para preenchimento do questionário, disponibilizados *on line*, via google drive e impressos.



Seção 1 de 6

Questionário sobre Mudanças Climáticas

B I U  

Caros alunos, pais e professores vocês estão respondendo a perguntas sobre uma pesquisa com relação a mudanças climáticas, aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) e da Carta da Terra. Esta pesquisa está sendo feita em parceria e apoio da FAACI (Fundação Ambiental Área Costeira de Itapema) com os atores do sistema educacional do município de Itapema. Não há obrigatoriedade no preenchimento deste questionário, porém trata-se de uma pesquisa que tem a intenção de ajudar o município a trabalhar com os efeitos das mudanças climáticas, por meio de ações, informações, projetos e campanhas para maior conscientização. Este questionário pode ser preenchido, com a ajuda da família e responsáveis. O preenchimento pode ser feito nos meses de julho à setembro. Não tem problema, caso não saiba responder algumas delas, mas é muito importante se você puder tentar. Obrigada.

Este formulário está coletando automaticamente os e-mails de todos os participantes. [Alterar configurações](#)

Seção 2 de 6

Atitude, Interesse, Responsabilidade, Foco no assunto Mudança Climática.

Quero saber o que você pensa sobre mudança climáticas.

Explicando o clima: A crise climática no Mundo e aqui em Itapema!



1.Você sabe o que é mudança climática? *

☐ Sim

☐ Não

☐ Talvez

Seção 1		Sobre quem esta preenchendo					
Idade	tenho entre 8 - 9 anos	tenho entre 10 - 11 anos	tenho entre 12 - 13 anos	tenho entre 14-15 anos	tenho entre 16 - 17 anos	tenho entre 18 - 23 anos	
Resposta: marque com um X							
Genero	Feminino	Masculino	Prefiro não dizer				
Resposta: marque com um X							
3.Sou? Marque com um x a opção	Alunos	Professor	sou gestor/funcionário / colaborador	pais e responsáveis de aluno			
Resposta: marque com um X							
4.Sou aluno, neste item marque por favor as opções abaixo:	respondi sozinho	respondi em sala de aula	recebi ajuda dos pais, responsáveis para responder ao questionário				
Resposta: marque com um X							
5.Sou aluno do ensino fundamental II e estou no:	6º ano do Ensino Fundamental II	7º ano do Ensino Fundamental II	8º ano do Ensino Fundamental II	9º ano do Ensino Fundamental II			
Resposta: marque com um X							
Seção 2							
Atitude, Interesse, Responsabilidade, Foco no assunto Mudança Climática.							
1.Você sabe o que é mudança climática?	Sim	Nao	Talvez				
2.Você acredita que estamos passando por esta mudança no clima do Planeta Terra?	Sim	Nao	Talvez				
3. Quanto você é interessado no assunto "mudanças climáticas"?	Muito desinteressado					Muito interessado	
Marque com um X	1	2	3	4	5	6	
4. É de sua responsabilidade agir de maneira favorável ao clima?	Discordo totalmente					Concordo totalmente	
Marque com um X	1	2	3	4	5	6	
5. Sou capaz de contribuir para ajudar nas questões de mudança climática.	1	2	3	4	5	6	
6. Você acha que sua comunidade, sua família, sua escola podem cooperar para diminuir os efeitos do aquecimento global no Brasil?	1	2	3	4	5	6	
7.Você gostaria de reduzir suas emissões de carbono? (Por exemplo, usar menos o carro, fazer mais caminhada, andar mais de bicicleta?)	1	2	3	4	5	6	
8.Sobre a Carta da Terra:	Nunca ouvi falar					Ja ouvi falar	
marque com um X	1	2	3	4	5	6	
9. Sobre a Agenda 2030:	1	2	3	4	5	6	
10. Uma ação global como a Carta da Terra e a Agenda 2030 irá ajudar o Planeta	Discordo totalmente					Concordo totalmente	
marque com um X	1	2	3	4	5	6	
11.E sobre os ODS's (Objetivos do Desenvolvimento Sustentável):	Nunca ouvi falar					Ja ouvi falar	
marque com um X	1	2	3	4	5	6	
Seção 3							
Quero saber sua preocupação pessoal com relação a mudanças climáticas. Me ajude e responda estas perguntas.							
1.Em sua opinião, o quanto as mudanças climáticas irão afetar e afetam:	Nada					Muito	
1.1 a minha vida:	1	2	3	4	5	6	
1.2 na vida da minha família?	1	2	3	4	5	6	
1.3 na vida das pessoas que vivem nas área costeiras? (Cidades de praias) como Itapema, Meia Praia.	Nada afetado					Muito afetado	
marque com um X	1	2	3	4	5	6	

14. Você acha que as políticas públicas, que são um conjunto de ações e atividades que os governos (poder público) desenvolvem, podem afetar(mudar) o comportamento das pessoas.	1	2	3	4	5	6
Seção 4	Conhecimento - Sobre as causas e efeitos das mudanças climáticas, em sua opinião, as afirmações a seguir estão certas ou erradas?					
1. Devido às mudanças climáticas, a temperatura em todas as áreas do mundo aumentará na mesma proporção. marque com um X	Certo					Errado
2. O derretimento das geleiras irá parar se as emissões de carbono(co2) mundiais forem interrompidas. marque com um X	1	2	3	4	5	6
3. O turismo será afetado pelas mudanças climáticas na área costeira (cidades situadas nas praias). marque com um X	Certo					Errado
4. A mudança climática é principalmente causada pelo homem? marque com um X	1	2	3	4	5	6
5. Na sua opinião as causas e efeitos das mudanças climáticas afetarão Itapema? marque com um X	Discordo totalmente					Concordo totalmente
	1	2	3	4	5	6
	Afetarão pouco					Afetarão muito
	1	2	3	4	5	6
Seção 5	Ação Multiplicativa - Com que frequência as seguintes afirmações se aplicam a você?					
marque com um X	Muito					Sempre
1. Discuto as mudanças climáticas com meus amigos.	1	2	3	4	5	6
2. Discuto as mudanças climáticas com minha família.	1	2	3	4	5	6
3. Tento influenciar meus amigos a agirem de maneira favorável a preservar a Natureza e ao clima. marque com um X	Nunca					Sempre
4. Tento influenciar minha família a agir de maneira favorável preservar a Natureza e ao clima.	1	2	3	4	5	6
5. Na escola, tento falar com meus professores sobre o assunto da mudança climática.	1	2	3	4	5	6
Seção 6	Comportamento favorável ao clima - Com que frequência as seguintes afirmações se aplicam a você?					
1. Desligo os aparelhos eletrônicos e eletrodomésticos quando não estou em casa. marque com um X	Nunca					Sempre
2. Tento consertar as coisas antes de comprar algo novo.	1	2	3	4	5	6
3. Antes de comprar algo, considero cuidadosamente se preciso ou não.	1	2	3	4	5	6
4. Prefiro comprar coisas com pouca embalagem.	1	2	3	4	5	6
5. Eu desligo aparelhos elétricos quando não preciso deles.	1	2	3	4	5	6
6. Separo os resíduos na minha casa.	1	2	3	4	5	6
7. Separo os resíduos na escola onde frequento, ou no meu local de trabalho.	1	2	3	4	5	6
8. Eu apago as luzes na minha casa.	1	2	3	4	5	6

Apêndice III: Linha do tempo

Quadro 16: Evolução em relação a linha do tempo dos principais marcos e eventos relacionados as questões ambientais e climáticas, econômicas e sustentável até a Agenda 2030 e a Carta da terra.

ANO	EVENTO
1948	Declaração Universal do Direitos Humanos - Pós Guerra
1952	12 mil morrem em Londres pelo efeito da Poluição (Grande Névoa de Polícia de Londres)
1959	Assembleia de criação para instituir a Primeira Década do Desenvolvimento da ONU
1960-1970	Instituída a Primeira Década do Desenvolvimento da ONU
1962	Livro Primavera Silenciosa - Rachel Carson
1963	Criação do UNRISD - Instituto das Nações Unidas de Pesquisa sobre Desenvolvimento
1964	Criação UNCTAD - Conferência das Nações Unidas para o Comercio e o Desenvolvimento
1965	Criação do PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
1967	Criação da Organização das nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial
1968	Conferência da UNESCO o sobre conservação e uso racional dos recursos
1970	UNESCO Programa Homem e Biosfera
1972	Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento e Meio Ambiente Humano. Desdobramentos para a elaboração da Declaração de Estocolmo, PNUMA/UNEP - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
1974	Nova Ordem Mundial - Resolução da ONU criaria da Nova Ordem
1975	PIEA - Programa Internacional de Educação Ambiental
1978	Programa das Nações Unidas para os Assentamento Humanos
1979	I Conferência Mundial sobre o Clima
1980	Relatório Global, Estratégias de Conservação Mundial (WWF, UNEP, UICN)
1983	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
1985	Existência de buraco na Camada de ozônio
1986	Assembleia geral da ONU - Declara o desenvolvimento como um direito humano

ANO	EVENTO
1987	Relatório Nosso Futuro Comum/ Relatório Brundtland/ Início do processo de discussão da Carta da Terra
1988	IPCC - Criação do Painel Intergovernamental sobre o Mudanças do Clima, marca as discussões sobre Desenvolvimento Sustentável no Brasil
1990	IDH - Primeira publicação do Índice de Desenvolvimento Humano
1991	Cuidando do Planeta - documento
1992	RIO-92 (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento). Durante a Conferência também conhecida como Cúpula da Terra, a ideia da Carta da Terra foi formalmente proposta. Cria Comissão de Desenvolvimento Sustentável no âmbito da ONU.
1993	Conferência de Viena (Conferência Mundial sobre Direitos Humanos)
1994	I Conferências das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas são realizadas no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC), como principal objetivo a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa (GEE) causadas por ação humana na atmosfera.
1995	I COP Conferência das Partes Berlim, foi acordado que os objetivos iniciais da UNFCCC já não eram suficientes. Assim, foi estabelecido o Mandato de Berlim que trouxe diferentes obrigações para os grupos de países. II Conferências das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC).
1996	COP 2 – Genebra, Suíça, Declaração de Genebra reiterou a importância de acordos vinculativos que reforcem as responsabilidades dos Estados-parte na diminuição de concentração de GEE.
1997	COP 3- Kyoto, Japão, Protocolo de Kyoto, que entrou em vigor em 2005, com os 3 mecanismos: Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, Comércio de emissões, Mecanismo de Implementação Conjunta.
1998 -1999	COP 4 Buenos Aires, Plano de Ação de Buenos Aires e COP 5, em Bonn Alemanha, além de discutirem o Plano de Ação de Buenos Aires e o Protocolo de Kyoto, os Estados-parte também discutiram sobre as alterações do uso humano nas terras e nas florestas
2000	Carta da Terra Leitura da Carta da Terra. COP 6 - países membros concordaram na aplicação dos três mecanismos do Protocolo de Kyoto, com exceção dos Estados Unidos, que se manteve como Estado observador.
2001	COP 7 - Acordo de Marrakech - As atividades humanas impactam os sumidouros terrestres, através do uso da terra, mudança do uso da terra e silvicultura (LULUCF), consequentemente, a troca de CO2 (ciclo do carbono) entre a biosfera terrestre e a atmosfera é alterada. Criado o Fundo Especial para a Mudança do Clima (SCCF).
2002	Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável - Johannesburgo Rio+10, Carta da Terra. COP 8 - Nova Deli - focando no compartilhamento de tecnologias entre países industrializados e países em desenvolvimento.

ANO	EVENTO
2003 a 2004	COP 9, Milao, Italy Fundo Especial para a Mudança do Clima (SCCF) e o Fundo para Países Menos Desenvolvidos (LDCF) foram fortalecidos. COP 10 Argentina - segundo período do Protocolo de Kyoto.
2005	Cúpula Mundial das Nações Unidas - New York. COP 11 – Montreal, Canadá (2005), foi colocado em pauta o impacto do desmatamento nas emissões de GEE. Também aconteceu a primeira reunião das Partes do Protocolo de Kyoto.
2012	Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável - Rio+20, COP 18 – Doha, Qatar
2013	Criação do Forum Político de Alto Nível das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, COP 19 – Warsaw, Polônia, as negociações se prolongaram por conta de conflitos entre países mais desenvolvidos e países em desenvolvimento sobre as metas de emissões de GEE
2014	COP 20 – Lima, Peru, Chamado de Lima para a Ação Climática, aprovado o que serviria de base para o Acordo de Paris. De acordo com ele, os Estados-parte devem apresentar os seus objetivos a nível nacional para manter o aumento das temperaturas menores que 2°C.
2014 - 2024	Programa de Ação de Viena para os Países em Desenvolvimento sem Litoral para a Década 2014-2024, apoiar a agenda de 2063 da União Africana e o programa da Nova Parceria para o Desenvolvimento da África (NEPAD)
2015	Objetivos do desenvolvimento Sustentável - ODS Assembleia da ONU, COP 21 – Paris, França, Acordo de Paris.
2016	COP13 Convenção sobre a Diversidade Biológica no México.
2020 - 2030	Década dos Oceanos
2030	Agenda 2030

Fonte: Elaborado pela autora com base de Barbieri (2022).

ANEXO

ANEXO I: Autorização da secretaria de educação de Itapema/SC e da direção da escola



**Prefeitura de
Itapema**

SECRETARIA
MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

ITAPEMA, 29 DE JULHO DE 2022

Autorização

Declaro para os devidos fins que, autorizo a ALESANDRA BEZ BIROLO, portadora do CPF 823.758.879-72 entrar para conversar com a Direção e ver a melhor forma de realizar um questionário on-line com as turmas dos anos finais das Escolas Educar e Maria de Lourdes Cardoso Mallmann. Questionário este, para a Tese de Mestrado em Clima e Ambiente do IFSC.



Milena Rosa Senhorinha
Secretaria de Educação Interina

ANEXO II: Certificado do Curso de Parceria entre Unemat/Darp e Prefeitura de Barão de Melgaço.



CERTIFICADO

Certifico que ALESANDRA BEZ BIRLO, ministrou uma capacitação "Agenda 2030, Mudanças Climáticas e os desafios para uma Educação Climática" na Agenda ecológica e cultural, no âmbito do projeto PELD - DARP Pantanal, para os docentes das seguintes escolas: Escola Estadual Coronel Antônio Paes de Barros e Escola Rural Mista Estirão Comprido, em Barão de Melgaço – Mato Grosso, Pantanal, realizado dia 25/07/2023 com carga horária de 8 horas de atividades.

Cuiabá, MT, 23 de fevereiro de 2024.



Documento assinado digitalmente
CAROLINA JOANA DA SILVA NOGUEIRA
Data: 26/02/2024 10:51:56-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

CAROLINA JOANA DA SILVA

Coordenadora do projeto PELD DARP Pantanal

PELD Pesquisa Ecológica de Longa Duração

Presidente do Conselho Nacional da Reserva da Biosfera do Pantanal

UNEMAT Universidade do Estado de Mato Grosso

ANEXO III. Participação das estratégias adotadas sobre o total de estratégias recomendadas

Participação das estratégias adotadas sobre o total de estratégias recomendadas. O indicador consiste na quantidade de respostas às estratégias igual a "Sim" (adotadas) dividido pelo total de 25 estratégias recomendadas. As estratégias recomendadas dividem-se em 4 grupos: 1º GRUPO) O município possui como instrumento de planejamento (N=9): MGRD171-Plano Diretor que contemple a prevenção de enchentes ou inundações graduais, ou enxurradas ou inundações bruscas; MGRD172-Lei de Uso e Ocupação do Solo que contemple a prevenção de enchentes ou inundações graduais, ou enxurradas ou inundações bruscas; MGRD173-Lei específica que contemple a prevenção de enchentes ou inundações graduais, ou enxurradas ou inundações bruscas; MGRD174-Plano Diretor que contemple a prevenção de escorregamentos ou deslizamentos de encostas; MGRD175-Lei de Uso e Ocupação do Solo que contemple a prevenção de escorregamentos ou deslizamentos de encostas; MGRD176-Lei específica que contemple a prevenção de escorregamentos ou deslizamentos de encostas; MGRD177-Plano Municipal de Redução de Riscos; MGRD178-Carta geotécnica de aptidão à urbanização; MGRD179-Plano de implantação de obras e serviços para redução de riscos de desastres; 2º GRUPO) Em relação ao gerenciamento de riscos de desastres decorrentes de enchentes ou inundações graduais, ou enxurradas ou inundações bruscas, o município possui (N=7): MGRD181-Mapeamentos de áreas de risco de enchentes ou inundações; MGRD182-Programa habitacional para realocação de população de baixa renda em área de risco (reassentamento em empreendimento de habitação de interesse social, pagamento de aluguel social ou similar, indenização de benfeitoria, compra de uma nova moradia, auxílio ; MGRD183-Mecanismos de controle e fiscalização para evitar ocupação em áreas suscetíveis aos desastres; MGRD184-Plano de Contingência; MGRD185-Projetos de engenharia relacionados ao evento; MGRD186-Sistema de alerta antecipado de desastres; MGRD187-Cadastro de risco; 3º GRUPO) Em relação ao gerenciamento de riscos de desastres decorrentes de escorregamentos ou deslizamento de encostas, o município possui (N=7): MGRD201-Mapeamentos de áreas de risco de enchentes ou inundações; MGRD202-Programa habitacional para realocação de população de baixa renda em área de risco (reassentamento em empreendimento de habitação de interesse social, pagamento de aluguel social ou similar, indenização de benfeitoria, compra de uma nova moradia, auxílio ; MGRD203-Mecanismos de controle e fiscalização para evitar ocupação em áreas suscetíveis aos desastres; MGRD204-Plano de Contingência; MGRD205-Projetos de engenharia relacionados ao evento; MGRD206-

Sistema de alerta antecipado de desastres; MGRD207-Cadastro de risco; 4º GRUPO) Em relação à gestão de riscos e de desastres, existe no município (N=2): MGRD211-Unidade do Corpo de Bombeiros; MGRD212-Coordenação Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) ou órgão similar.

ANEXO IV: Ofício 331/2024 – Prefeitura de Itapema/SC, do recebimento da minuta.



1Doc

Ofício 331/2024

De: Rodrigo M. - FAA.EDU

Para: Alessandra

Data: 10/05/2024 às 15:15:33

Setores envolvidos:

FAA.EDU

Minuta de proposta de Lei de Educação Climática para o município de Itapema

Confirmando o recebimento da Minuta de proposta de Lei de Educação Climática para o município de Itapema. Iremos agendar uma reunião com o presidente da Câmara de Vereadores para discutir o trâmite do projeto para aprovação.

Atenciosamente,

—
Rodrigo Cesar Cordova Bicudo Merege
Diretor de Parques Urbanos e Unidade de Conservação.

Assinado por 1 pessoa: RODRIGO CESAR CORDOVA BICUDO MEREGE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://itapema.1doc.com.br/verificacao/6648-4CB2-11BE-M602> e informe o código 6648-4CB2-11BE-M602





VERIFICAÇÃO DAS ASSINATURAS



Código para verificação: 564B-4CB2-11BE-A602

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:



RODRIGO CESAR CORDOVA BICUDO MEREGE (CPF 042.XXX.XXX-98) em 10/05/2024 15:15:39

(GMT-03:00)

Papel: Parte

Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)

Para verificar a validade das assinaturas, acesse a Central de Verificação por meio do link:

<https://itapema.1doc.com.br/verificacao/564B-4CB2-11BE-A602>