



Educação Ambiental Climática e a Contribuição do Monitoramento Ambiental Voluntário (MAV) em Escolas e Comunidades Litorâneas do Sul do Brasil

Climate Environmental Education and the Contribution of Voluntary Environmental Monitoring (MAV) in Schools and Coastal Communities in Southern Brazil

José Matarezi¹

<https://orcid.org/0000-0002-6890-8811>

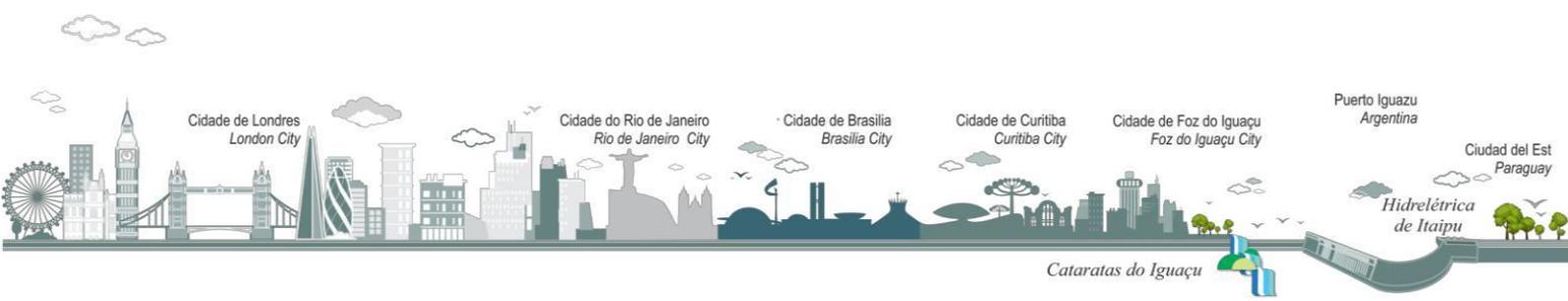
Resumo: Este artigo apresenta a experiência do “Clube Olho Vivo” de Monitoramento Ambiental Voluntário (MAV) em Escolas e Comunidades litorâneas de Santa Catarina e Paraná e indica seu potencial para a Educação Ambiental Climática e como essa prática pode contribuir para estratégias eficazes de prevenção, mitigação e adaptação no enfrentamento das mudanças climáticas. O “Clube Olho Vivo” de MAV em Escolas e Comunidades é uma abordagem metodológica de Educação Ambiental, criada pelo Laboratório de Educação Ambiental (LEA) da Univali em 1997, aplicada e desenvolvida em seis projetos de pesquisa e extensão entre 1997 a 2017. Ao relatar essas experiências, objetiva-se difundir essa abordagem metodológica, que ainda é pouco conhecida no campo da Educação Ambiental brasileira e evidenciar seu potencial para a Educação Ambiental Climática.

Palavras-chave: Ciência Cidadã. Monitoramento Ambiental Voluntário. Mudanças climáticas. Metodologias Participativas. Zonas Costeiras e Marinhas.

Abstract: This article presents the experience of the “Clube Olho Vivo” of Voluntary Environmental Monitoring (MAV) in Schools and Coastal Communities in Santa Catarina and Paraná and indicates its potential for Climate Environmental Education and how this practice can contribute to effective prevention and mitigation strategies. and adaptation in tackling climate change. MAV’s “Clube Olho Vivo” in Schools and Communities is a methodological approach to Environmental Education, created by Univali’s Environmental Education Laboratory (LEA) in 1997, applied and developed in six research and extension projects between 1997 and 2017. By reporting these experiences, the aim is to disseminate this methodological approach that is still little known in the field of Brazilian Environmental Education and to highlight its potential for Climate Environmental Education.

Key Words: Citizen Science. Voluntary Environmental Monitoring. Climate Changes. Participatory Methodologies. Coastal and Marine Zones.

¹ Artista-Educador-Ambiental. Professor-Pesquisador-Extensionista no Laboratório de Educação Ambiental (LEA) da Escola Politécnica (EP) da Universidade do Vale do Itajaí (Univali). E-mail: jmatarezi@univali.br





INTRODUÇÃO

O envolvimento comunitário e a Educação Ambiental (EA) são estruturantes para as políticas climáticas e para aumentar a conscientização sobre os riscos climáticos e promover a adoção de práticas de Monitoramento Ambiental Voluntário (MAV) capazes de alertar e intervir na prevenção, mitigação e adaptação destes riscos para as comunidades locais. Mobilizar, engajar e capacitar as comunidades locais para se prevenirem, adaptarem e responderem aos desafios climáticos é crucial para construir resiliência e salvar vidas.

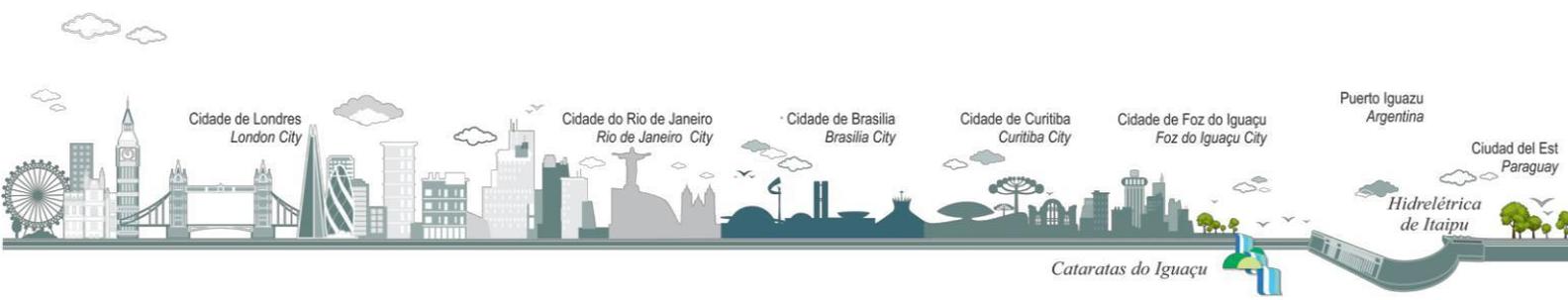
Este artigo apresenta a experiência do “Clube Olho Vivo” de Monitoramento Ambiental Voluntário em Escolas e Comunidades litorâneas de Santa Catarina e Paraná (Figura 1) e indica seu potencial no contexto da emergência climática e como essa prática pode contribuir para estratégias eficazes de prevenção, mitigação e adaptação.

Figura 1 – Localização da área de estudo: litoral do Paraná e de Santa Catarina no sul do Brasil.



Fonte: autor (2024).

O “Clube Olho Vivo - MAV” é uma abordagem metodológica de Educação Ambiental, criada pelo Laboratório de Educação Ambiental (LEA) da Universidade do Vale do Itajaí (Univali) em 1997, aplicada e desenvolvida nos seguintes contextos (Quadro 1) desde então:





Quadro 1 – Atividades do “Clube Olho Vivo” de MAV em Escolas e Comunidades

Locais em que o MAV foi realizado	Período de realização	Duração
1) Enseada da Armação do Itapocoroy de Penha (SC)	1997 a 2009	12 anos
2) Escolas Básicas Arribá e Yolanda Ardigó de Itajaí (SC)	1999 a 2004	6 anos
3) Escolas do litoral do Paraná e Santa Catarina	2003 a 2008	6 anos
4) Reserva Extrativista Marinha de Pirajubaé em Florianópolis (SC)	2008 a 2011	4 anos
5) Compostagem Domiciliar e o MAV em Itajaí (SC)	2015 a 2018	4 anos
6) MAV no Projeto “Oceanos” em Balneário Camboriú (SC)	2015 a 2017	3 anos

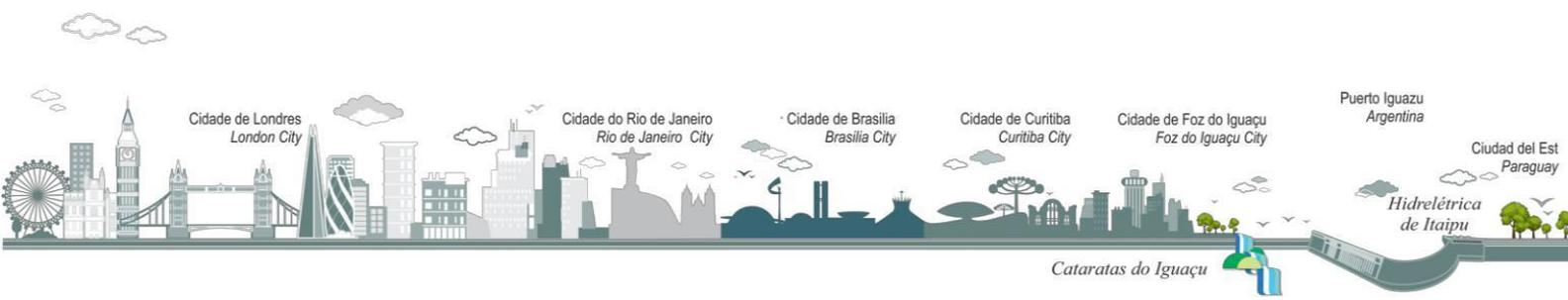
Fonte: autor (2024).

Ao contextualizar o surgimento e aplicação do MAV, suas bases epistemológicas e metodológicas, a partir destes projetos em que ele foi utilizado, objetiva-se difundir essa metodologia que ainda é pouco conhecida no campo da Educação Ambiental brasileira.

A idealização e implementação das primeiras experiências em MAV (comunidade) no litoral de SC, foi proposta e realizada pelo Oceanólogo Luiz Eduardo Carvalho Bonilha, então professor e pesquisador na Univali. A adaptação do MAV para ser aplicado em escolas foi uma co-criação de José Matarezi e Luiz Eduardo Carvalho Bonilha, vinculados ao LEA/Univali.

O MAV, desenvolvido pelo LEA/Univali, envolve a coleta de dados sistemático e contínuo de parâmetros e indicadores socioambientais, visando avaliar o comportamento dos ecossistemas e medidas de gestão ambiental a partir de uma base de dados de uso coletivo para os pesquisadores, bem como para as comunidades locais envolvidas (BENEDET FILHO *et al.*, 1997; BONILHA *et al.*, 1999a; 1999b; ARAÚJO *et al.*, 1999; MATAREZI & BONILHA, 2000; MENTGES, 2002; MATAREZI & BONILHA; MENTGES, 2003; ANSCHAU, 2018).

Bonilha *et al.* (1999a; 1999b), apresentam um conjunto de princípios do MAV, descritos e discutidos pelos seguintes autores: Ellet & Mayo (1990); Simpson (1991); Fisher (1993); Cunha (1994); Lee (1994), Silva (1995); SEMMA (1997); que “baseia-se na formação de monitores voluntários, na educação pela pesquisa, valorização do sujeito e da coletividade, mediante mobilização e organização comunitária, trabalhando a temática socioambiental visando ao exercício da cidadania” (MENTGES, 2002). Segundo Bonilha *et al.* (1999a; 1999b),

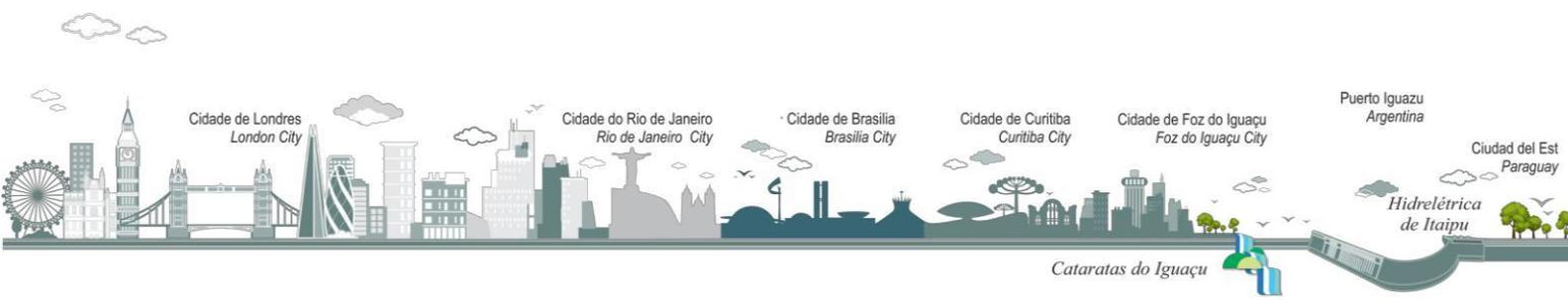




programas de MAV são usualmente desenvolvidos por três razões: 1) Prover dados suplementares para profissionais de agências ambientais; 2) Educar o público em temas relacionados com a qualidade do Meio Ambiente; 3) Congregar voluntários envolvidos na administração ambiental ao nível local; e; 4) melhorar o suporte público para a proteção ambiental e social. Ressalta que tais Programas são conhecidos pela sua operacionalidade, eficiência e baixo custo, tendo sido implementados em algumas localidades do sul do Brasil (p.ex., CUNHA, 1994; SILVA, 1995; SEMMA, 1997; GERHARDINGER *et al.*, 2011; 1GNOATTO, 2011; SILVA; PIERRI & GNOATTO, 2019); no litoral da Bahia por Fraga *et al.* (2008) e recomendado para escolas por Mota & Lira (2016). A revisão de Stepenuck & Green (2015) da literatura sobre MAV, identificou aumento de conhecimento, de engajamento na gestão ambiental e melhoria do capital social e da confiança entre todas as partes interessadas como resultados da participação.

Com o desenvolvimento de equipamentos e tecnologias de sensoriamento remoto com transmissão de dados via satélite, houve uma mudança paradigmática nas abordagens de pesquisas ambientais evoluindo do “Diagnóstico” para a possibilidade do “Monitoramento” com alta frequência de coleta de dados ambientais, podendo ocorrer praticamente em tempo real. O que tem sido potencializado atualmente pelo uso de plataformas digitais, dispositivos móveis e tecnologias de informação e comunicação (TICs).

Para melhor compreendermos essa evolução, utilizamos as imagens-metáforas correspondentes a Câmera Fotográfica e a Filmadora. Enquanto a Fotografia captura uma imagem de uma realidade num dado instante, o Filme captura uma sequência de imagens dessa realidade por um determinado tempo, sendo mais dinâmica e contendo uma quantidade significativamente maior de dados. Ambas são utilizadas nos processos de diagnóstico e monitoramento, mas cada uma com seu potencial e limitação. O "Diagnóstico" e o "Monitoramento" ambiental são duas abordagens distintas, mas complementares, utilizadas na gestão e compreensão dos aspectos socioambientais. Didaticamente pode-se explorar as comparações entre esses dois conceitos conforme o Quadro 2.



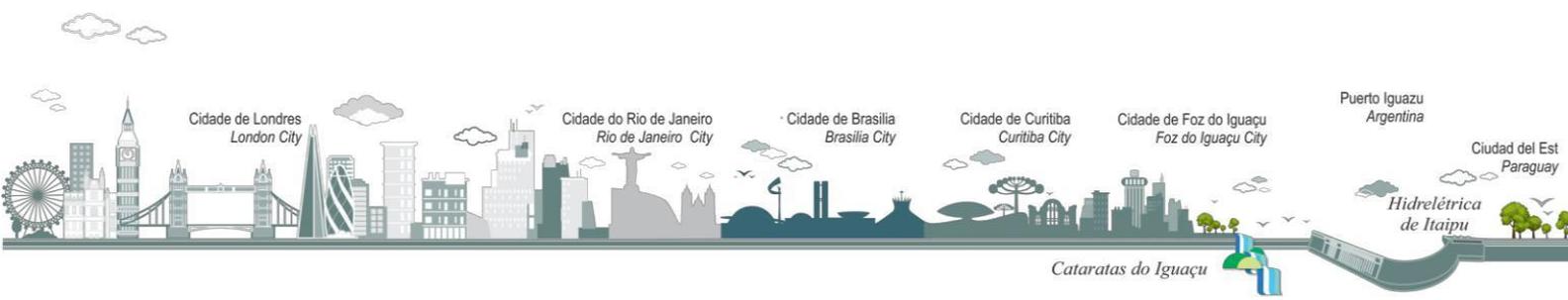


Quadro 2 – Características similares e distintas entre “Diagnóstico” e “Monitoramento”.

	Diagnóstico 	Monitoramento 
Finalidade	O diagnóstico ambiental é geralmente realizado no início de um projeto ou programa para avaliar a situação ambiental existente. Foca em entender o estado atual do ambiente, identificar problemas e avaliar impactos potenciais.	O monitoramento ambiental é uma atividade contínua que ocorre ao longo do tempo para acompanhar as mudanças no ambiente. Concentra-se em observar e medir as condições ambientais, avaliar tendências e detectar alterações ao longo do tempo.
Momento	Geralmente realizado em um período específico antes ou no início de uma atividade. A frequência é ocasional, muitas vezes associado ao início de um projeto ou plano.	Monitoramento Contínuo: O monitoramento ocorre repetidamente ao longo do tempo. A frequência pode ser horária, diária, mensal, anual, etc., dependendo da natureza do que está sendo monitorado.
Abrangência	Ampla Avaliação. Geralmente envolve uma análise mais abrangente de vários componentes do ambiente, incluindo características físicas, biológicas e socioeconômicas.	Pode ser mais focado em parâmetros específicos ou aspectos particulares do ambiente.
Resultados	Relatório Inicial: Gera um relatório ou avaliação inicial que destaca as condições existentes e potenciais impactos.	Relatórios Periódicos: Produz relatórios ao longo do tempo, mostrando tendências, variações e mudanças nas condições ambientais.
Ação	Informa Planejamento. Serve como base para o planejamento de ações futuras, identificando medidas corretivas ou preventivas.	Orienta Adaptação. Permite ajustes contínuos com base nas informações obtidas, facilitando a adaptação e melhoria contínua.
Instrumentos e Métodos	Estudos Detalhados. Pode envolver estudos mais detalhados, como avaliações de impacto ambiental, inventários, etc. Podem ocorrer com o envolvimento comunitário por meio dos Diagnósticos Rápidos Participativos (DRPs).	Sensores e Medidores. Usa instrumentos como sensores, medidores e sistemas de informação geográfica para coletar dados de forma regular. Podem envolver comunidades e voluntários por meio do Monitoramento Ambiental Voluntário (MAV).

Fonte: autor (2024).

Assim, enquanto o diagnóstico oferece uma visão inicial do estado ambiental em um determinado momento, o monitoramento ambiental fornece informações contínuas ao longo do tempo, permitindo a gestão proativa e a adaptação às mudanças ambientais, sendo ambas as abordagens cruciais para uma gestão ambiental eficaz, para a redução de riscos de forma preventiva e principalmente para o enfrentamento da emergência climática em curso.



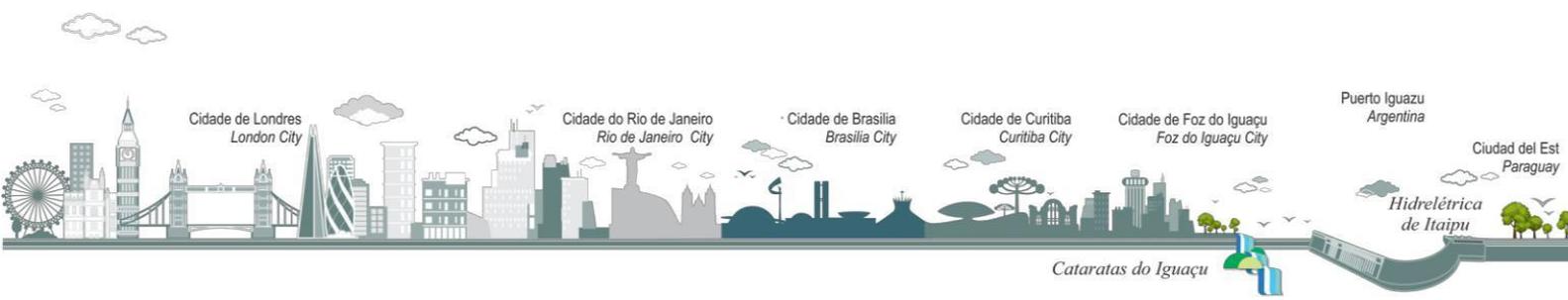


EMERGÊNCIA CLIMÁTICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: OS DESAFIOS DA INFORMAÇÃO, PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA E TRANSFORMAÇÃO CULTURAL

A emergência climática é uma das questões mais urgentes e complexas que a humanidade enfrenta atualmente. O Relatório Síntese sobre Mudança Climática 2023 do IPCC confirma que no período de 2011 à 2020, “o uso insustentável e desigual de energia e da terra, bem como mais de um século de queima de combustíveis fósseis, inequivocamente causaram o aquecimento global, com a temperatura da superfície global atingindo 1,1°C a mais que no período de 1850–1900”. Assevera como evidência científica inequívoca que a “mudança do clima é uma ameaça ao bem-estar humano e a saúde planetária”, ao mesmo tempo em que alerta para o risco de que “qualquer atraso adicional na ação global coordenada antecipatória sobre adaptação e mitigação significa perder uma breve, que se fecha rapidamente, janela de oportunidade para assegurar um futuro viável e sustentável para todos” (IPCC, 2023, p. 108).

O aumento de eventos climáticos extremos tanto em frequência como intensidade, tem levado a desastres socioambientais significativos, afetando não apenas os ecossistemas, mas também a infraestrutura e as comunidades locais com significativas perdas de vidas humanas e severas consequências à saúde humana de forma desigual (BURKART, 2021; ZHAO, 2021; WU, 2022; WEN, 2023). Considerando que “os impactos adversos observados estão concentrados entre os residentes urbanos econômica e socialmente marginalizados” (IPCC, 2023, p. 22) e que as “comunidades vulneráveis que menos contribuíram historicamente para a mudança atual do clima são afetadas de forma desproporcional” (IPCC, 2023, p. 21), as áreas urbanas costeiras são particularmente vulneráveis aos eventos climáticos extremos devido à sua localização geográfica e à concentração de infraestrutura e população aumentando sua exposição aos riscos climáticos.

No Brasil, se destaca as áreas de encostas da Mata Atlântica ao longo do litoral brasileiro, com elevados riscos de deslizamentos devido ao desmatamento e ocupação urbana irregular, normalmente associada as populações vulneráveis social e economicamente. Além disso, a expansão das atividades humanas nessas regiões muitas vezes resulta na degradação dos ecossistemas costeiros, das áreas de amortecimento como as restingas, dunas, manguezais e áreas úmidas, que desempenham um papel crucial na



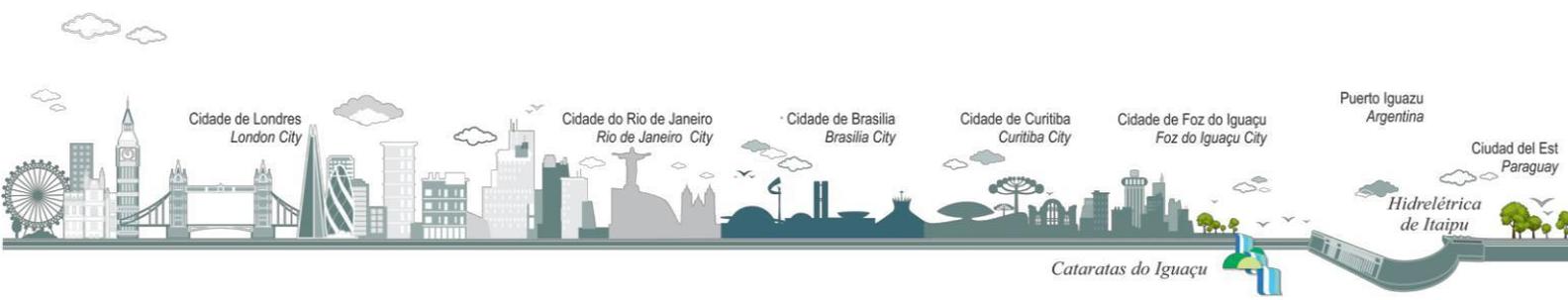


redução do impacto de eventos climáticos extremos e da erosão costeira. Tais processos resultam na perda de biodiversidade e na diminuição da capacidade dessas áreas de fornecer serviços ecossistêmicos essenciais, impactando prioritariamente as populações vulneráveis.

Nesse contexto, a Educação Ambiental, a informação qualificada e a participação comunitária desempenham papéis cruciais para o enfrentamento da emergência climática e são um desafio na mitigação e, mais ainda, na adaptação às consequências das mudanças climáticas. O Relatório Síntese sobre Mudança Climática 2023 destaca que “a alfabetização climática e as informações fornecidas via serviços climáticos e abordagens comunitárias, incluindo aquelas informadas pelo Conhecimento Indígena e pelo conhecimento local, podem acelerar mudanças de comportamento e planejamento” (IPCC, 2023, p. 125). Assim como destaca o papel de programas educacionais e de informação, “utilizando as artes, modelagem participativa e ciência cidadã podem facilitar a conscientização, aumentar a percepção de risco e influenciar comportamentos” (IPCC, 2023, p. 125).

Promover a Educação Ambiental Climática possibilita as pessoas compreenderem a complexidade das relações socioambientais e políticas; bem como as implicações das suas escolhas diárias e incentiva a adoção de práticas sustentáveis. Mas, pouco destaque tem sido dado à Educação Ambiental em ambientes escolarizados e não escolarizados, incluso a Educação Ambiental Climática ou mesmo a Alfabetização Climática, como processo estruturante e determinante para as transformações culturais profundas no enfrentamento desta emergência climática (GONZÁLEZ-GAUDIANO; CARTEA & PÉREZ, 2020). O setor educativo “tem sido negligenciado no debate científico sobre as alterações climáticas, embora seja reconhecido como um setor chave” (MARCHEZINI & LONDE, 2020), assim como apenas “receber informação sobre alterações climáticas não é sinônimo de capacitação” (MARCHEZINI *et al.*, 2022), e nem suficiente para mobilização comunitária.

A emergência climática, segundo Carvalho (2022) é de natureza multiescalar, interdisciplinar e complexa (MORIN, 2007), envolvendo dimensões científicas, políticas e jurídicas, as quais deve-se, ao nosso entendimento, acrescentar a dimensão educativa como central e estruturante, pois sem uma profunda transformação cultural, teremos poucas chances de reverter o aquecimento global e promover a transição ecológica necessária para a construção de sociedades sustentáveis e resilientes.





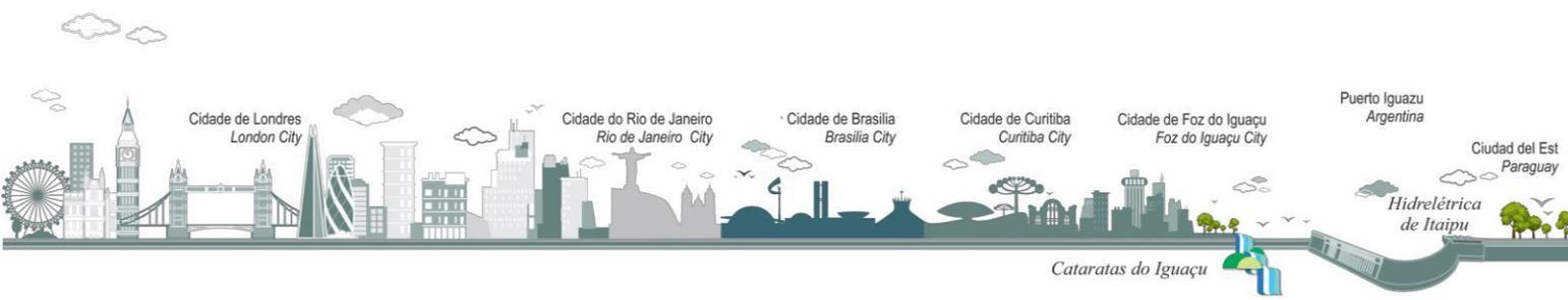
Diversas pesquisas indicam que a participação do público desempenha um papel crucial tanto na mitigação quanto na adaptação às mudanças climáticas. No entanto, observa-se uma diversidade de abordagens em relação ao envolvimento público, abrangendo desde programas educacionais de caráter mais centralizado até processos decisórios mais descentralizados de baixo para cima, envolvendo as partes interessadas (KHATIBI *et al.*, 2021, p. 2). O próprio relatório Síntese sobre Mudança Climática 2023 reconhece que “o aumento da educação, incluindo capacitação, alfabetização climática e informações fornecidas por meio de serviços climáticos e abordagens comunitárias, podem facilitar uma maior percepção aos riscos e acelerar mudanças comportamentais e planejamento” (IPCC, 2023, p. 47) para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

Ao mesmo tempo o relatório indica barreiras a adaptação como recursos limitados, pouco envolvimento do setor privado e dos cidadãos além de “mobilização insuficiente de financiamento (inclusive para pesquisa), baixa alfabetização climática, falta de compromisso político, pesquisa limitada e/ou lenta e baixa assimilação da ciência da adaptação e baixo senso de urgência” (IPCC, 2023, p. 24).

Soma-se a essa escolha a crescente necessidade de se implementar Programas que contemplem as Diretrizes de Educação Ambiental Climática (FunBEA, 2023), recém-construídas de forma participativa².

Neste contexto destacamos as diretrizes 3 e 6. Diretriz 3: “Promoção de metodologias participativas, práticas inovadoras e tecnologias apropriadas alinhadas com processos educativos que engajem de forma ativa e inclusiva múltiplos atores sociais na proteção das suas comunidades com sustentabilidade socioambiental”. Diretriz 6: “Educação Ambiental é educação cidadã, responsável, crítica e participativa, capaz de apoiar a tomada de decisões transformadoras [...], para promover intervenções diante de situações de risco e vulnerabilidade, inclusive as agravadas por eventos climáticos extremos”. Nesse sentido destaca-se a necessidade de desenvolver pesquisas sobre Educação Ambiental e a formação, participação, comunicação e redução de riscos de desastres (RRD) no Brasil, conforme evidenciam Matsuo *et al.* (2019). Ou ainda pesquisas e levantamentos de percepção

² Disponível em: https://www.funbea.org.br/wp-content/uploads/2023/09/Relatorio_EA-na-EC_DiretrizesEducacaoAmbientalClimatica.pdf.





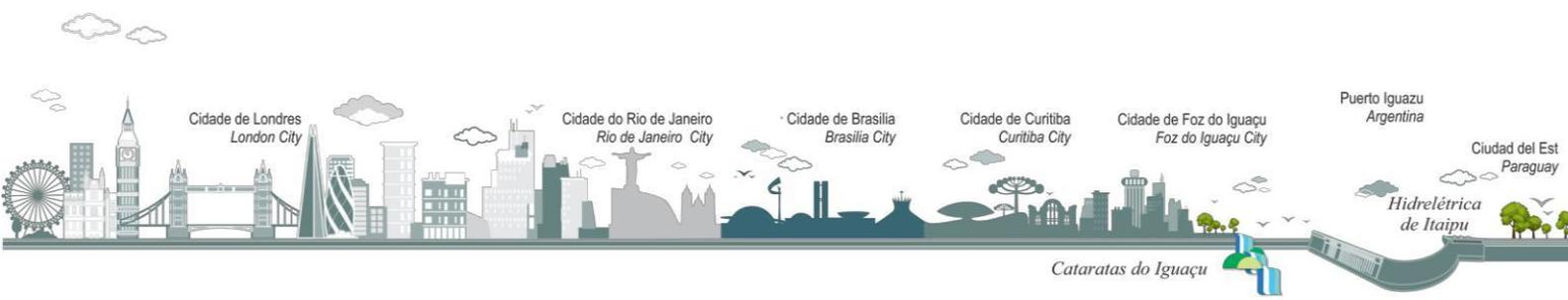
ambiental sobre as mudanças climáticas (MARQUEZINI *et al.*, 2020; 2022; LEE *et al.*, 2015), a exemplo das edições da pesquisa encomendado pelo Instituto de Tecnologia e Sociedade do Rio (ITS) em parceria com o Programa de Mudança Climática da Universidade de Yale (Yale Program on Climate Change Communication) e Ipec Inteligência³; e a Educação Ambiental Marinha como meio de ensino da ciência de sistemas complexos que, segundo Pedrini, Costa & Ghilardi (2010); Pedrini *et al.* (2016), Berchez *et al.* (2016), “constitui uma oportunidade de ensino para uma aprendizagem significativa, sendo ideal para debater a aplicação do princípio da precaução”. Já Khatibi *et al.* (2021), revelam uma lacuna na literatura acadêmica existente sobre o envolvimento público, os seus impactos nos diferentes tipos de conhecimento e a integração de ambos na política de adaptação às alterações climáticas. Adicionalmente, os resultados evidenciam uma correlação significativa entre o conhecimento público e o engajamento, destacando uma relação que pode ser explorada para incentivar e motivar a participação da população por meio da aplicação da economia comportamental como uma ferramenta política eficaz. Sendo o envolvimento e participação popular uma das chaves para melhorar o processo de tomada de decisão na adaptação às alterações climáticas.

Ao combinar esforços de informação e participação comunitária em processos educativos e formativos, é possível criar soluções mais sustentáveis e orientadas para as necessidades específicas de cada comunidade, contribuindo assim para a sua adequada adaptação às consequências da emergência climática, em especial quando a própria comunidade e a escola local assumem o protagonismo na implementação de um Programa de Monitoramento Ambiental Voluntário.

Para isto, as informações e dados fundamentados no conhecimento científico são imprescindíveis e precisam estabelecer um diálogo com os saberes comunitários. Em meio a esse desafio, o MAV surge como uma abordagem estratégica de Educação Ambiental crítica, envolvendo cidadãos e comunidades na coleta de dados cruciais para compreender as mudanças climáticas e criar resiliência frente as suas consequências.

Educação Ambiental, numa perspectiva crítica e emancipadora, deve levar as pessoas a construir conhecimento para que possam compreender, interpretar o mundo e agir com

³ <https://www.percepcaoclimatica.com.br/>





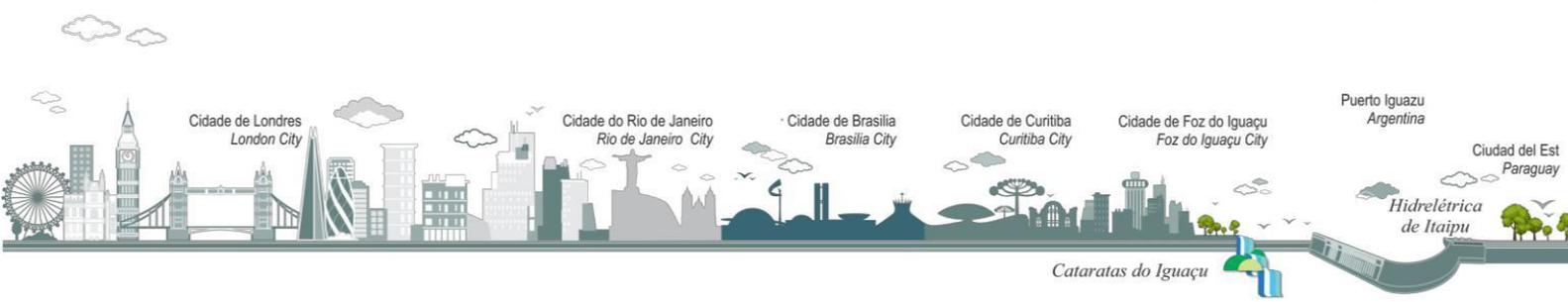
ele. Uma sociedade engajada e bem informada significa aquela que ao mesmo tempo promove cidadania e fomenta o avanço do conhecimento necessário a tomada de decisão e mudança de atitudes diante dos riscos e ameaças à vida.

Fundamentos Teóricos e Metodológicos do “Clube Olho Vivo” de MAV em Escolas e Comunidades

Ao propormos uma abordagem de Educação Ambiental crítica e transformadora em ambientes escolarizados, nos questionamos sobre o que é, para que, por que e como se adquire/constrói conhecimento? De onde vem os “conhecimentos” e “saberes” que são trabalhados dentro de uma sala de aula, dentro da escola? Que aprendizagens são possíveis, desejadas e necessárias em determinada localidade? Que tipo de conhecimentos existem e quais estão nos processos de aprendizagens em ambientes escolarizados e não escolarizados? Que conhecimentos são desconsiderados, negligenciados e negados nesse processo? Como ocorre o diálogo de saberes nesse contexto?

Em grande medida esse aprendizado acaba sendo associado aos “conteúdos” definidos pelas normativas institucionais e que adentram as escolas por meio dos materiais didáticos e paradidáticos. Ou seja, numa educação tradicional, disciplinar e conteudista de repasse de informações, tais materiais, os livros didáticos, acabam condensando os “conhecimentos” estabelecidos por parâmetros e diretrizes externas à realidade de determinada escola e comunidade local. É como se as informações e dados sobre as realidades fossem genéricos, abstratos, distantes da realidade, e viessem “de fora” e não “de dentro” das escolas. Como se viessem “de fora” e não “de dentro” do *SentirPensarAgir* dos sujeitos aprendentes. O que nos levou a imaginar e propor uma abordagem em Educação Ambiental em que tais “conhecimentos” fossem construídos e sistematizados em aprendizagens a partir dos sujeitos, das escolas e das realidades do lugar onde vivem por meio de vivências e experiências concretas e plenas de sentidos na coleta sistemática de dados socioambientais, produção de informações, construção de conhecimentos e projetos de intervenções socioambientais.

Sentipensar é um termo criado por Saturnino de La Torre (1997), em suas aulas de



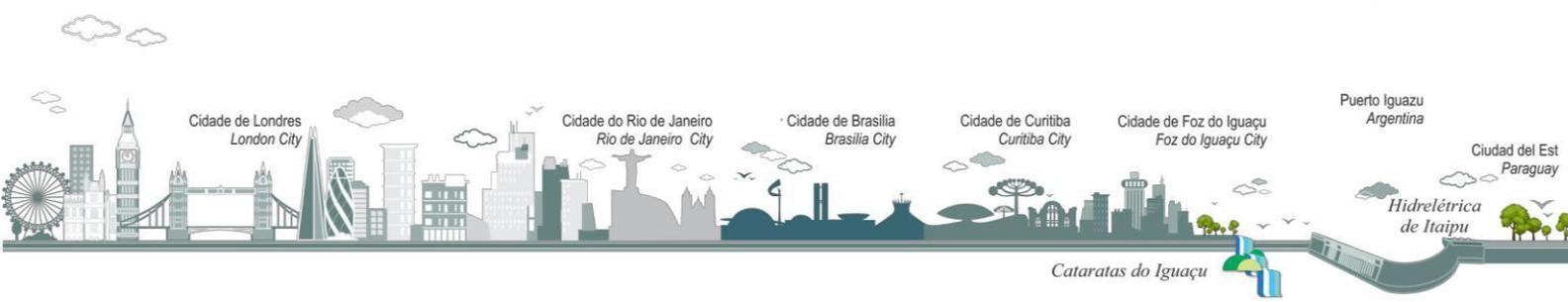


criatividade na Universidade de Barcelona (MORAES & TORRE, 2004). Com o termo *sentipensar*, os autores pretendem “ilustrar a mudança de paradigma na ciência e na educação e suas consequências. Pretendem abrir uma nova via de reflexão e compreensão do processo formativo em consonância com uma sociedade em constante mudança e com as pujantes concepções ecossistêmicas” (MORAES & TORRE, 2001). O termo originalmente aplicado ao campo da Educação Ambiental e da Arte-Educação-Ambiental por Michèle Sato é *sentipensar*, ao qual acrescentamos intencionalmente o agir - *SentirPensarAgir*. Embora esteja implícita a ação decorrente do *sentipensar*, a sua inclusão visa reforçar a dimensão eco[trans]formadora e necessária da ação humana na construção de sociedades sustentáveis.

Entre tantos conhecimentos e saberes associados à educação escolar, sem dúvida são os conceitos científicos que se destacam e são o propósito maior da aprendizagem escolar. Perguntas chaves como o “que acontece no cérebro da criança aos conceitos científicos que lhe ensinam na escola? Qual é a relação entre a assimilação da informação e o desenvolvimento interno de um conceito científico na consciência das crianças?”, feitas por Vygotsky (1991, p. 59), evidenciam o desafio dos processos educativos formais ainda mais nesses tempos de revolução das tecnologias da informação e da comunicação. “O aprendizado é uma das principais fontes de conceitos da criança em idade escolar, e é também uma poderosa força que direciona o seu desenvolvimento, determinando o destino de todo o seu desenvolvimento mental” (VYGOTSKY, 1991, p. 74).

A metodologia do Clube Olho Vivo de MAV nas Escolas e Comunidades propõe realizar um trabalho dentro do ambiente escolar que envolva os professores e os alunos e, conseqüentemente toda a comunidade local, mas cuja abordagem não siga a mesma rotina da escola, partindo-se da realidade socioambiental em que a escola e a comunidade estão inseridas. Realizam-se atividades no contraturno por meio da criação do Clube Olho Vivo pelos próprios envolvidos que, voluntariamente, se engajam e participam do Programa. Não há imposição externa à escola que opta por participar livremente assim como professores, alunos e moradores locais que se voluntariam e passam a fazer parte do Clube.

O MAV nas Escolas se enquadra nos moldes da pesquisa-ação participativa, ou seja, ela requer um nível de interação maior entre sujeito e objeto da pesquisa, em comparação





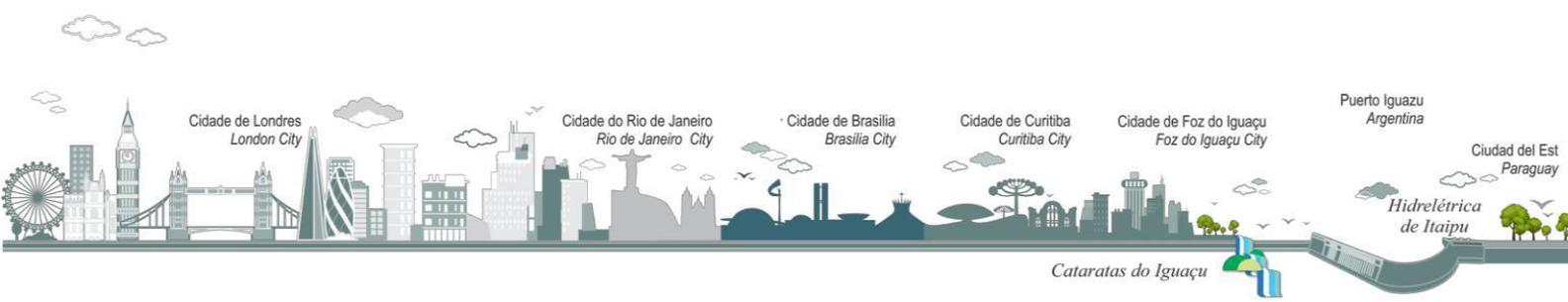
com a pesquisa convencional, pois envolve toda a comunidade no processo. Para atingir este objetivo, passa a ser importante a busca de um processo de aprendizagem, intimamente ligado ao cotidiano e ao saber vivenciado, considerando-se a possibilidade da inclusão do saber construído através da experiência, e vivência prolongada com o ecossistema, incorporado na cultura, como por exemplo, o conhecimento etnoecológico. Muitos autores têm ressaltado a importância deste etnoconhecimento na gestão comunitária de recursos e administração dos patrimônios ambiental e cultural (VIEIRA & WEBER, 1997). Muitas vezes o saber tradicional e o conhecimento ecológico são esquecidos, valorizando-se somente os "os saberes" que são frutos da ciência e da tecnologia. As diversas formas de conhecimento, como individual, local, tradicional, indígena, quilombola, ecológico, popular e científico são importantes e devem ser consideradas nos processos de gestão e tomadas de decisão (KHATIBI *et al.*, 2021) das políticas climáticas no que se refere a adaptação e estratégias de desenvolvimento resilientes ao clima.

O Clube Olho Vivo foi inovador como projeto piloto em Monitoramento Ambiental Voluntário orientado à Educação Ambiental, pois ele catalisou um processo de construção do conhecimento dentro da escola, envolveu a sociedade com a problemática socioambiental, e despertou futuras lideranças comunitárias que passaram a participar de um processo de transformação social, a partir da educação pela pesquisa e do exercício de sua cidadania.

O MAV nas Escolas está baseado na formação de um grupo de alunos e professores voluntários, que se dá mediante a mobilização e organização dentro da escola. As atividades iniciam-se primeiramente com o exercício da cidadania, com a criação participativa do estatuto do Clube. A temática ambiental relacionada à estrutura e funcionamento dos ecossistemas, dos ciclos da natureza e do clima é trabalhada pela coleta contínua e sistemática de dados, de maneira vivencial, com a interpretação dos fenômenos a eles associados. O que certamente muda a percepção das pessoas envolvidas.

O eixo temático do Clube Olho Vivo é o monitoramento de parâmetros meteorológicos a partir da construção, com sucatas, e operação de uma miniestação meteorológica. Este tema gerador é utilizado como ponto de partida para desenvolver todas as outras atividades.

A escolha do clima e dos parâmetros meteorológicos como eixo central da proposta se deu pela diversidade e desigualdade que existe no sistema educacional brasileiro, podendo



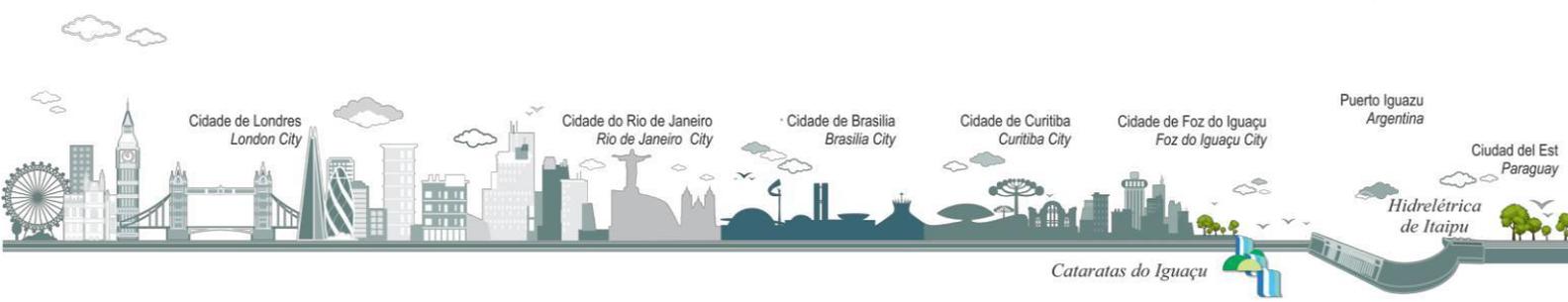


ser aplicado em qualquer condição e escola, tanto em áreas rurais como urbanas e periféricas. Os projetos de Monitoramento Ambiental Voluntário que predominavam até então, envolvendo escolas, eram em sua quase totalidade voltados a parâmetros da qualidade da água de pequenos riachos, rios e córregos que se encontram próximos a determinadas unidades escolares. Com a estação meteorológica implantada na Escola, foi possível propor uma metodologia aplicável em qualquer contexto socioeconômico e ambiental com os seguintes objetivos de acordo com Mentges (2002) (Quadro 3).

Quadro 3 – Metodologia e Objetivos do Programa MAV nas Escolas

Características Metodológicas do MAV	Objetivos do MAV
A introdução da questão socioambiental e emergências climáticas a partir da cidadania de forma interdisciplinar, desenvolvendo o pensamento complexo e integrando conhecimento sensível ao conhecimento inteligível.	1) Implantar um projeto de Educação Ambiental formal fundamentado no Monitoramento Ambiental Voluntário;
A inexistência de uma série linear pré-programada de atividades. As atividades são programadas semanalmente pela equipe em reuniões pedagógicas, propiciando ao grupo tomadas de decisões compartilhadas a respeito do processo de ensino-aprendizagem, com base no desenrolar do processo educativo, e na necessidade e curiosidade dos alunos (autonomia e participação).	2) Criar o Clube Olho Vivo de MAV, visando a pesquisa participativa e o exercício da cidadania;
O ponto de partida é o indivíduo, o indivíduo dentro de sua coletividade, e posteriormente o indivíduo-coletivo e o lugar em que vivem, promovendo relações de alteridade e diversidade.	3) Propiciar um ambiente coletivo de trabalho garantindo a inclusão e a evolução individual a partir da participação conjunta.
Ser pautado na educação pela pesquisa e nos valores e princípios metodológicos da Educação Ambiental crítica, transformadora e emancipatória, construídos a partir das Conferências Mundiais realizadas sobre questões ambientais e sobre Educação Ambiental, do Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global e da Política e o Programa Nacional de EA.	4) Estimular os alunos a realizarem “leituras” do lugar onde vivem, mediante monitoramento sistemático de variações ambientais que possam ser facilmente percebidas e sentidas.
	5) Possibilitar aos alunos a observação de fenômenos ambientais e climáticos, a coleta de dados, a divulgação de informações e a construção de conhecimento, mediante um projeto próprio, visando também à elaboração de um “Calendário Ecosistêmico” para a região.
	6) Construir instrumentos para coleta de dados, principalmente de parâmetros meteorológicos, capacitando os alunos e professores para observação, leitura, registro e interpretação destes parâmetros.
	7) Fornecer recursos pedagógicos e didáticos para os professores realizarem atividades dentro e fora da sala de aula.

Fonte: Mentges (2002).





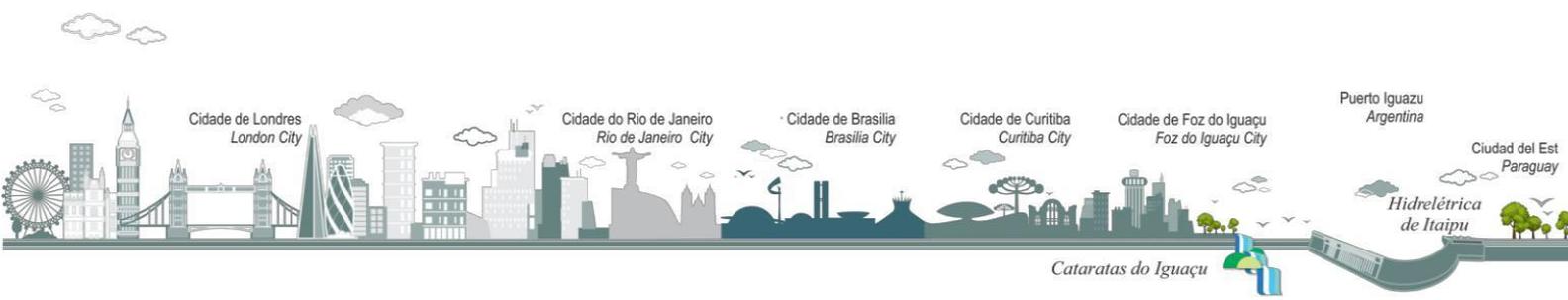
Desta forma, o Clube visa a despertar a curiosidade dos alunos e conseqüentemente da comunidade local para melhor conhecer o lugar onde vivem, passando a agir de forma responsável e participativa na vida da escola e do bairro, de maneira proativa com relação às questões socioambientais e nos riscos climáticos. Institui assim um processo ecoformativo com ações concretas que visem a melhoria da qualidade socioambiental ao nível do espaço micro local. Como estrutura para o percurso ecoformativo, utiliza-se da “pirâmide informacional” proposta por Jegquier *et al.* (1987 *apud* MACHADO, 2011), pois uma sociedade bem informada significa aquela que ao mesmo tempo promove cidadania e fomenta o avanço do conhecimento. A pirâmide informacional é composta por 4 níveis de organização do conhecimento conforme Figura 2.

Figura 2 – Pirâmide Informacional e mobilização infanto-juvenil em defesa das nascentes do Rio Ariribá (Itajaí, SC).



Fonte: Machado (2011) e acervo Projeto Clube Olho Vivo (2024).

Na base desta pirâmide está o nível dos dados (qualitativos e quantitativos), coletados e acumulados de modo sistemático e em grande quantidade. Seu valor informacional depende que pessoas os organizem e lhes atribuam significado, transformando-os em informação (nível 2 - significado e organização). Para atingir o nível do conhecimento (nível 3) é fundamental a capacidade de estabelecer conexões entre elementos informacionais aparentemente desconexos. O último nível 4 - da Inteligência, representa a competência de um sistema (indivíduo e/ou coletividade) para administrar dados e informações disponíveis e construir novos conhecimentos, organizar-se para produzir novos dados e informações que sejam utilizados na elaboração de Projetos de intervenção socioambiental, articulados por





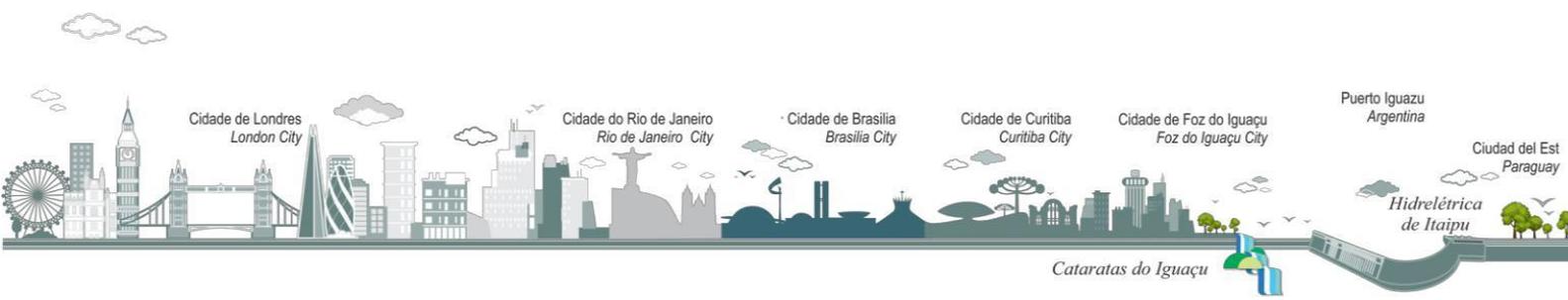
valores e atitudes transformadoras e éticas.

Quanto mais próximo a base, maior a quantidade de dados e informações e quanto mais próximo ao ápice da pirâmide, maior a qualidade da informação e dos conhecimentos. É no 4º nível que se dá a ação transformadora mediante Projetos autogestionados com inteligência e estratégias mais complexas e integradas. Um exemplo desse percurso foi o monitoramento, feito semanalmente pelos monitores voluntários, da paisagem das nascentes do rio Ariribá próximo à escola Básica de mesmo nome na Praia Brava de Itajaí (SC) que possibilitou saídas de campo periódicas e a aquisição de dados, informações e conhecimentos sobre a nascente e a floresta atlântica. Após dois anos de monitoramento, numa saída ao local a equipe de jovens e crianças voluntárias se deparam com o local desmatado causando enorme indignação e revolta em todos justamente por compreenderem a gravidade daquele impacto à nascente e ao ambiente como um todo. Houve uma mobilização e organização autônoma dos próprios voluntários que fizeram passeata no bairro (Figura 2) e abaixo assinado denunciando ao Ministério Público bem como originou uma fiscalização da polícia e do órgão ambiental, resultando em auto de infração e multa ao proprietário. Estes níveis servem também de parâmetros e indicadores da avaliação processual ao longo do percurso ecoformativo.

Ao retomar as perguntas iniciais deste tópico e inspirados pela Pirâmide Informacional, a proposta é que dados, informações, conhecimentos e projetos (ações) possam ser gerados dentro da própria escola por meio do MAV. Ou seja, a comunidade escolar passa a ser uma coletora de dados em alta frequência, ao mesmo tempo em que produz informações e conhecimentos pertinentes num processo característico de uma aprendizagem significativa. A metodologia é baseada no MAV (BONILHA *et al.*, 1999a; 1999b), sendo que os dados gerados pelas crianças do clube são disponibilizados para serem inseridos de maneira transversal no currículo escolar, bem como na construção de Calendários Ecosistêmicos (CAMPOS, 1994), na elaboração de diagnósticos e mapas temáticos locais⁴

Fundamenta-se na educação pela pesquisa (DEMO, 1996a; 1996b), na pedagogia da autonomia (FREIRE, 1997), no pensamento complexo, inter e transdisciplinaridade (MORIN, 2000a; 2000b; 2001; 2005; MORAES, 1997; 2003; 2004), nos experimentos educacionais

⁴ Ver detalhes em: <https://cienciaambiente.com.br/shared-files/4596/?007-033.pdf>





transdisciplinares (CASTELL, 2002; WALGENBACH, 1996) partindo do fortalecimento do indivíduo em direção ao fortalecimento da comunidade, visando ações regenerativas autônomas no ambiente do bairro onde a escola está inserida.

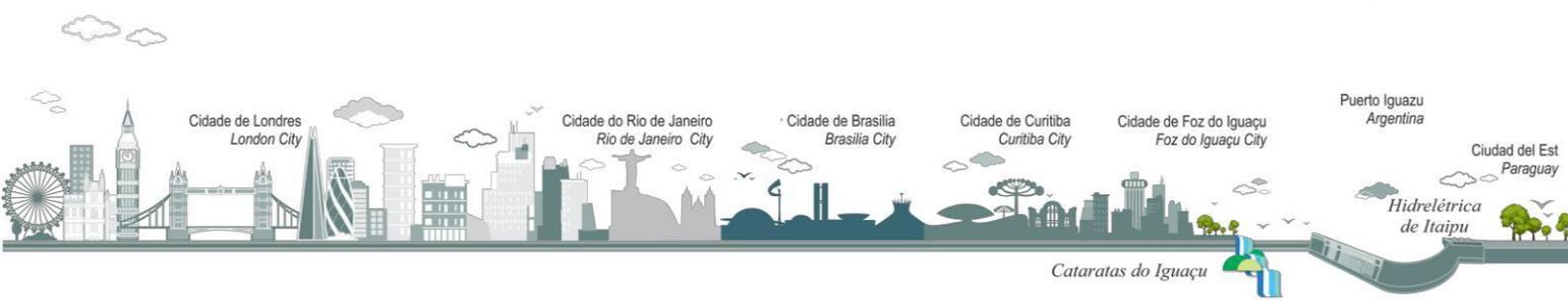
Dentro deste contexto e fundamentado nestes princípios, elaborou-se a proposta do MAV nas Escolas, que sustenta a aproximação entre pesquisa, construção de conhecimento e educação. Ou seja, tem como desafio essencial a pesquisa como princípio científico e educativo para a construção da cidadania. O MAV busca contribuir para a formação de cidadãos ativos, que saibam construir conhecimento, identificar problemas e participar de suas soluções, prevenção e adaptação.

Mentges (2002) sistematizou a experiência do Clube Olho Vivo em Escolas de Itajaí e identificou outro aspecto relevante do Clube associado ao resgate de valores, tais como: solidariedade, cooperação, zelo pelo meio ambiente, cidadania participativa, além do cuidado e responsabilidade. Desta maneira, o Clube busca uma reapropriação, afirmação e legitimação de certos valores que regem a ação humana em relação com o meio ambiente. Como um Programa de Educação Ambiental formal dentro da escola, é importante que o Clube Olho Vivo seja inserido no currículo e no Projeto Político Pedagógico Escolar, propiciando um envolvimento de toda a escola tanto no seu desenvolvimento, quanto no uso e aplicação dos conhecimentos gerados por ele.

HISTÓRICO DA EXPERIÊNCIA COM O MAV EM SANTA CATARINA E PARANÁ

MAV na Comunidade da Enseada da Armação do Itapocoroy de Penha (SC) de 1997 a 2009

O Programa de Monitoramento Ambiental Voluntário foi introduzido em 1997 no litoral centro-norte catarinense, mais especificamente na Enseada da Armação do Itapocoroy – Penha (SC), pelo professor pesquisador Luiz Eduardo Carvalho Bonilha. Este programa foi denominado “Olho Vivo”, e objetivou o levantamento de dados sobre parâmetros da água do mar, sendo que sua execução ficou sobre a responsabilidade de famílias de pescadores artesanais, moradores locais. Pelos procedimentos elaborados por Bonilha *et al.* (1999a; 1999b): adota-se sempre que possível a estratégia da "Família Voluntária" (BENEDET FILHO





et al., 1997). A princípio é escolhido um membro da família para ser o Monitor Responsável, no entanto outros membros da família são habilitados a coletar os parâmetros ambientais, isto garante a continuidade do programa caso o Monitor Responsável fique temporariamente indisponível. A escolha do Monitor Responsável é baseada nos seguintes fatores: a) interesse pessoal ou do seio familiar; b) papel social; p.ex. aposentados, mulheres, e jovens em idade escolar normalmente apresentam grande dedicação, e seriedade; c) tempo disponível. Na etapa de implementação, os monitores iniciam a coleta de dados na ausência do pesquisador. Quando a atividade exigir esforço intenso e diário, uma pequena gratificação mensal poderá ser ofertada ao monitor, como respeito a atividade, estímulo à coleta de dados, e reforço do efeito psicológico de responsabilidade (BENEDET FILHO *et al.*, 1997). Periodicamente são feitas visitas aos Voluntários, quando são realizadas as seguintes atividades: 1) recolhimento de dados e reposição de equipamentos; 2) supervisão e treinamento para garantir a qualidade dos dados (assegura a consistência e credibilidade dos dados coletados, e enfatiza a importância da acurácia); 3) gratificação (quando existir); e 4) sessões motivacionais para troca de informações, e identificação de problemas (propiciam uma atmosfera social e de confiança entre os monitores e a equipe coordenadora). Nestas visitas, falhas e/ou deficiências nas coletas podem ser identificadas logo no início da implementação. Em casos extremos, de desempenho insatisfatório persistente, outra família cadastrada poderá ser procurada para assumir o trabalho.

O sucesso deste trabalho e o grande envolvimento e responsabilidade na execução foi demonstrado pelos filhos de pescadores, que diariamente pegavam um barco, iam até um ponto fixo de observações na enseada, onde coletam os dados e amostras de água de forma contínua e responsável por mais de 10 anos envolvendo 2 gerações de jovens voluntários da mesma família. A estratégia utilizada por Bonilha *et al.* (1999a; 1999b) para garantir a qualidade dos dados coletados, e seu valor científico, foi um plano de controle de qualidade. Este controle inicia com o próprio recrutamento e treinamento dos monitores, e continua com o procedimento de avaliação da qualidade dos dados (ELLET & MAYIO, 1990). Este processo é feito pelo pesquisador, consistindo na coleta semanal de dados no mesmo local e com o mesmo equipamento dos voluntários (Figura 3).

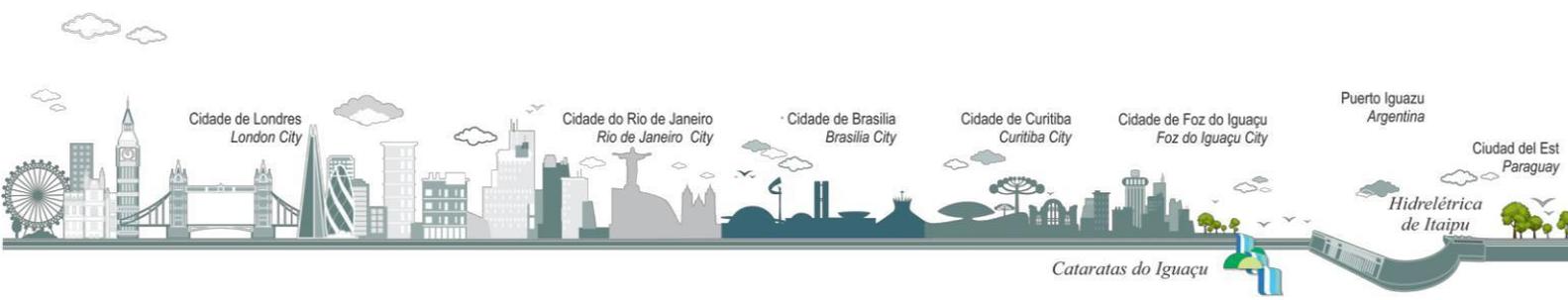
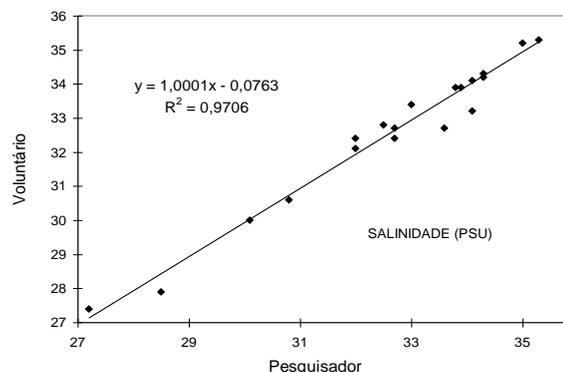




Figura 3 – Monitores Voluntários e o Resultado do Programa de Confiabilidade / Qualidade dos dados. Dados de salinidade da água na enseada da Armação do Itapocoroy. Programa Piloto Olho-Vivo, município de Penha (SC)

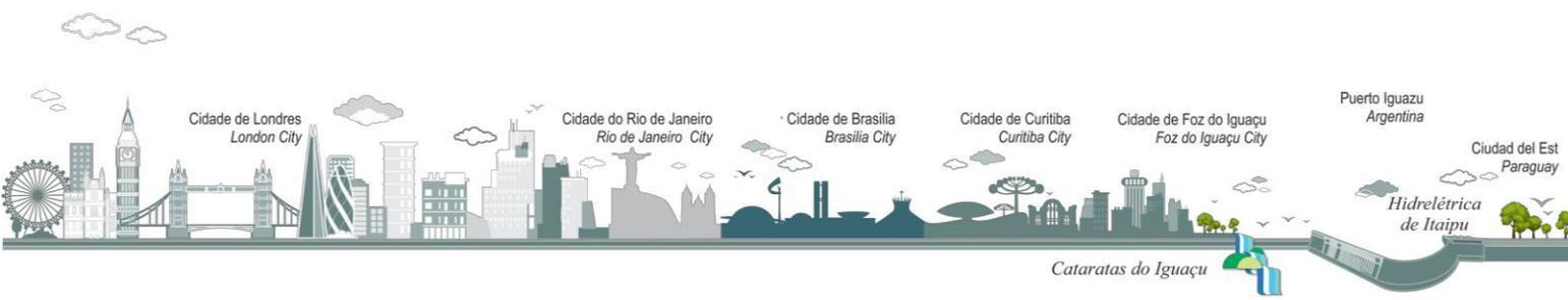


Fonte: Luiz Eduardo Carvalho Bonilha (1999). Penha (SC).

Este procedimento não deve ser conhecido pelo voluntário, sendo realizado após o mesmo deixar o local de amostragem. A partir desta informação será possível aferir a confiabilidade dos resultados, utilizando-se de procedimentos estatísticos. Na Figura 3 temos como exemplo o controle de qualidade de dados de salinidade da água do mar, coletados por voluntários do Projeto Piloto "OLHO VIVO" (Penha-SC). A grande coerência entre as medidas é a prova do valor científico dos dados, ou da eficiência dos programas de MAV.

Reconhecendo o potencial educacional do projeto, a partir de abril de 1999, foi incorporada uma vertente educativa dentro das escolas da rede pública do município de Penha, visando reverter o quadro de desinformação e descompromisso da comunidade com relação às questões ambientais, referentes aos aspectos de conservação e gestão dos ecossistemas costeiros. Foram desenvolvidas atividades para serem realizadas nas escolas do município contando com a participação de Monitores Voluntários (ARAÚJO *et al.*, 1999). Este trabalho educativo foi realizado, de forma piloto, na Escola Básica Municipal João Batista da Cruz, localizada no bairro da Armação do Itapocoroy (Penha – SC), onde estão localizados os maiores cultivos de mariscos do município. As atividades foram adaptadas e direcionadas para alunos de 5ª a 8ª série, constituindo-se em aulas e atividades práticas que abrangeram diversos temas e conteúdos relacionados à atividade de maricultura.

Os resultados desta experiência comprovaram o potencial educativo, pois o MAV é





fundamentado em um processo de construção de conhecimento em função de experiências vivenciais de estudos em campo. O que motivou a equipe a consolidar uma proposta voltada a um projeto de Educação Ambiental Formal, dentro das escolas, inserida no currículo escolar. Esta proposta foi desenvolvida e alicerçada sobre a valorização do indivíduo, na direção do exercício da cidadania, e foi denominada de “Clube Olho Vivo” de MAV nas Escolas (MATAREZI & BONILHA, 2000; MENTGES *et al.*, 2000).

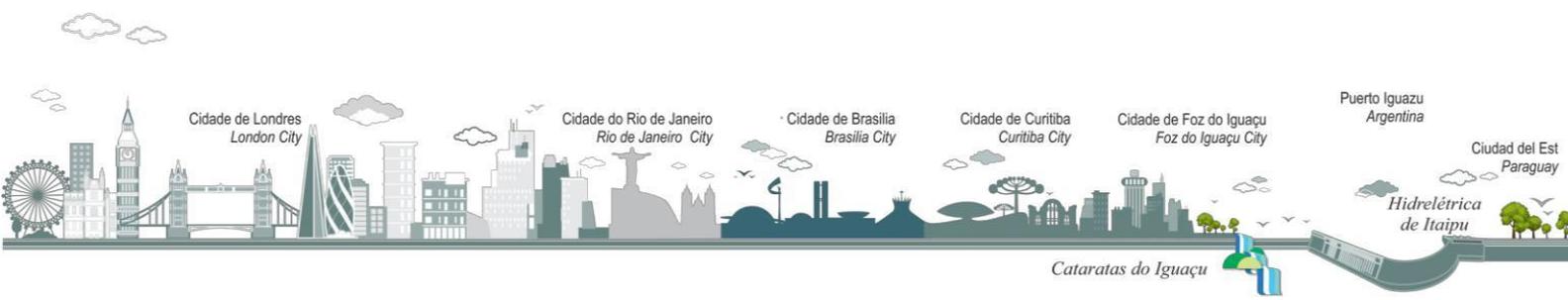
MAV nas Escolas Básicas Ariribá e Yolanda Ardigó de Itajaí (SC) de 1999 a 2004

Em 2000, a implantação do MAV, com finalidades exclusivamente educacionais, se fez mediante um projeto piloto de Educação Ambiental, na Escola Básica Ariribá, e em 2002, o Clube Olho Vivo foi implementado na Escola Básica Yolanda Laurindo Ardigó, ambas localizadas na Praia Brava, município de Itajaí (SC).

Apesar dos bons resultados apresentados pelo programa ao longo destes anos, a sua efetivação se deu de forma bastante diferenciada nas duas escolas. Cabe ressaltar que ambas as escolas se encontram no mesmo bairro (Praia Brava) no município de Itajaí, portanto, sob as mesmas condições socioambientais, mas o tempo de inserção e efetivação foi, substancialmente, diferente entre elas. Na primeira houve demora e obstáculos para se efetivar o programa e a sua inserção curricular foi muito limitada. Na segunda, em menos de um ano o projeto se encontrava bem estruturado e funcionando com envolvimento comunitário e inserção curricular. No ano de 2002 a Coordenadoria de Educação Ambiental (COEA) do Ministério da Educação (MEC) realizou um levantamento de projetos de Educação Ambiental em Escolas no Brasil e destacou seis projetos, dentre eles o “Clube Olho Vivo” de MAV (BRASIL, 2002). Em 2004 encerram-se as atividades, sendo que numa das escolas a continuidade ocorreu por meio de sua inserção no Projeto Comunidades Litorâneas.

MAV em Escolas e Comunidades do Litoral do Paraná e Santa Catarina de 2003 a 2008

Com o desenvolvimento de metodologias inovadoras e eficientes no campo da EA, chegaram demandas de maior escala, permitindo que atendêssemos o setor produtivo, a





exemplo do Projeto Comunidades Litorâneas em atendimento as ações de licenciamento ambiental da Petrobrás em nossa região. Esse projeto assumiu processos formativos em 7 municípios do litoral de Santa Catarina e do Paraná, por 5 anos (2003 a 2008). Os municípios envolvidos foram Paranaguá, Pontal do Paraná e Matinhos, no Estado do Paraná e Itajaí, Navegantes e Balneário Camboriú, em Santa Catarina. O projeto foi financiado pela Petrobrás, como medida compensatória do empreendimento de extração de Petróleo nos Campos de Coral e Estrela do Mar no período de 2003 a 2008.

Esse Projeto buscou atender à necessidade de promoção da cidadania participativa, como meio de estruturação de atividades educativas, que possibilitem avanços com relação ao campo social e ambiental, mediante ações que fossem mais formativas do que informativas seguindo-se a metodologia e os princípios do MAV. Foram desenvolvidas atividades dentro de estratégias de Educação Ambiental Comunitária e Formal que privilegiaram processos de intervenção e ações no âmbito escolar e comunitário. Houve um contínuo processo formativo aos professores envolvidos, como forma de garantir a efetividade da metodologia.

Gestão Participativa da Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé em Florianópolis (SC) de 2008 a 2011

O Programa de Educação Ambiental Comunitária e Gestão Participativa foi realizado no período de 2008 a 20011 na área de abrangência da via Expressa Sul (Florianópolis, SC) como componente específico do Programa de Monitoramento Ambiental na Região de Abrangência das Obras e Implantação da Via Expressa SC - Baía Sul (PMABS), Florianópolis (SC) que foi executado pela Universidade do Itajaí (UNIVALI) desde 1996. Ou seja, somente após mais de uma década de pesquisas e monitoramento ambiental é que as ações estruturantes de Educação Ambiental foram contempladas. É neste local que se encontra a primeira experiência de Reserva Extrativista (Resex) em áreas marinhas do Brasil: A Resex Marinha do Pirajubaé (Figura 4).

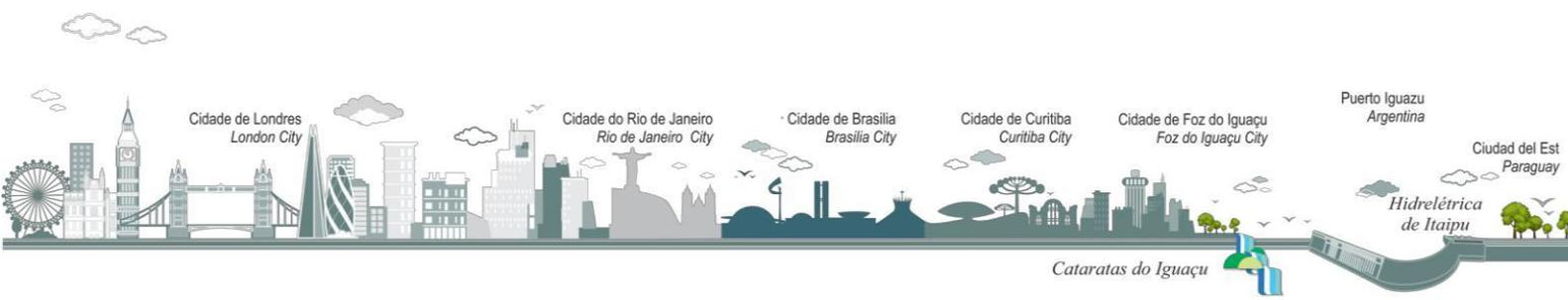




Figura 4 – Vistas aéreas da Costeira do Pirajubaé com o aterro da Via Expressa Sul, o manguezal com o Rio Tavares na RESEX Marinha do Pirajubaé.



Fonte: Univali (2012). Relatório PEA.

A implementação do PEA foi decisiva para a inserção da Educação Ambiental nos contextos escolar e comunitário bem como para a efetivação do Conselho Deliberativo e consequente Plano de Manejo – cuja premissa exigia um amplo e competente processo formativo tanto dos conselheiros como da comunidade extrativista. Isso foi feito e os resultados permitiram que a gestão participativa realmente avançasse. Foi nesse desafio que tivemos a confirmação científica de que os processos subjetivos, que já eram considerados como determinantes na área de gestão de Unidades de Conservação (UCs), se mostraram muito mais decisivos e impactantes do que se imaginava. Praticamente foi por termos aplicado as metodologias do LEA, que pôde-se dar maior atenção e compreensão sobre essas dimensões da subjetividade nas tomadas de decisão.

O modelo conceitual e operacional proposto (Figura 5), sintetiza a proposta metodológica desenvolvida para o PEA. O modelo relaciona as etapas de execução com os objetivos específicos (eixos 1-3). Esta proposta foi fruto de um diálogo de integração entre as equipes técnicas do LEA/UNIVALI e Núcleo de Meio Ambiente e Desenvolvimento (NMD/UFSC) ao longo de um ano de articulação interinstitucional, no contexto do Programa de Monitoramento Ambiental (PMABS) na Região de Abrangência das Obras e Implantação da Via Expressa SC - Baía Sul, Florianópolis, SC.

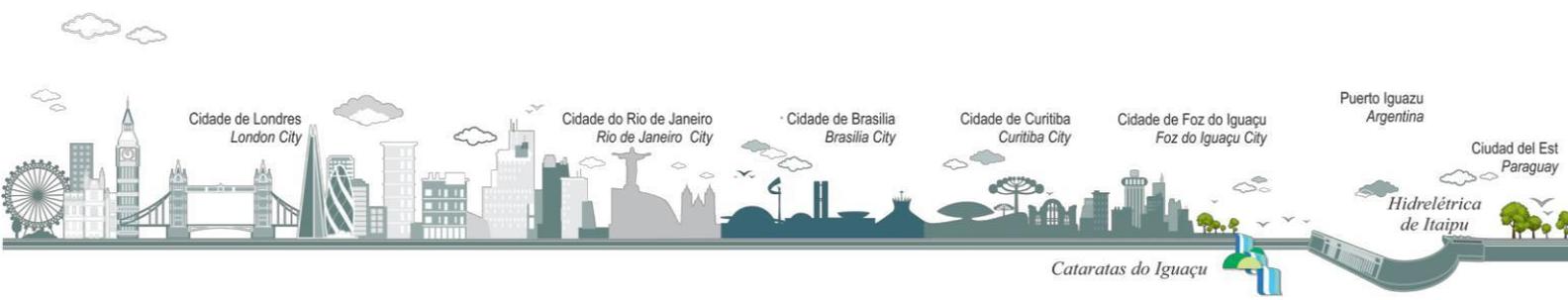




Figura 5 – Modelo conceitual e operacional do Programa de Educação Ambiental.

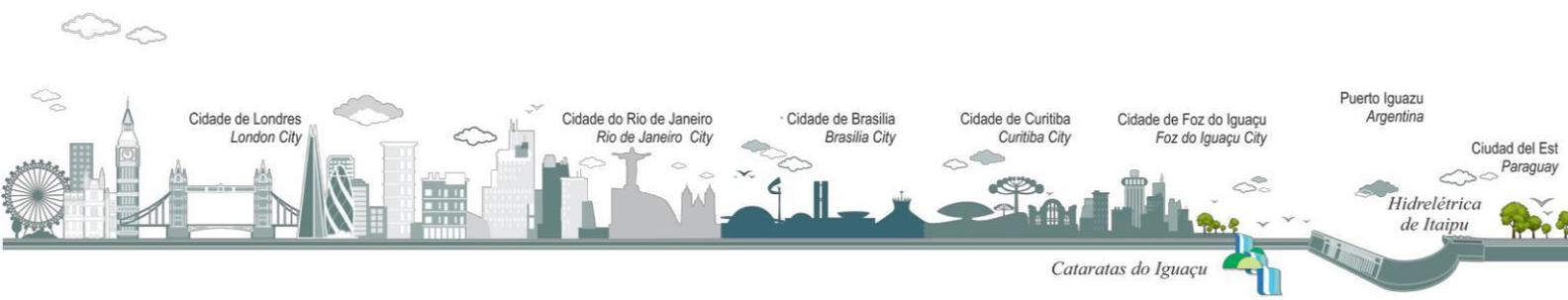


Fonte: Univali (2012). Relatório PEA.

A Metodologia do MAV foi aplicada neste contexto promovendo a participação comunitária, a formação do conselho gestor e a elaboração do plano de manejo, construído coletivamente por esta população tradicional. O enfoque metodológico visou estabelecer processos práticos, reflexivos e participativos que levassem à consolidação de valores que pudessem ser entendidos e aceitos como favoráveis à sustentabilidade global, à justiça social e à preservação da vida, fortalecendo o sentido de responsabilidade cidadã e de pertencimento ao território da RESEX (GERHARDINGER *et al.*, 2011).

Para isso, os objetivos específicos do PEA estão dispostos em três eixos operacionais, de evolução gradual, codependentes e com ações crescentes de mobilização comunitária para a gestão integrada e participativa do território, visando a constituição de duas Comunidades de Aprendizagem ou Comunidades Aprendentes (BRANDÃO, 2005).

A primeira corresponde a comunidade extrativista objetivando a consolidação





institucional progressiva de um sistema integrado e participativo de gestão dos recursos ambientais existentes na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (comunidade extrativista e comunidade geral). A segunda é direcionada a comunidade escolar envolvendo a formação de professores e a inserção da EA nas escolas através de projetos interdisciplinares (pedagogia de projetos) e formação de Coletivos Jovens de Meio Ambiente para fortalecimento do protagonismo e cidadania ambiental. Consideramos como comunidade escolar, além de professores e alunos, o corpo administrativo, a Associação de Pais e Professores e outros parceiros da escola.

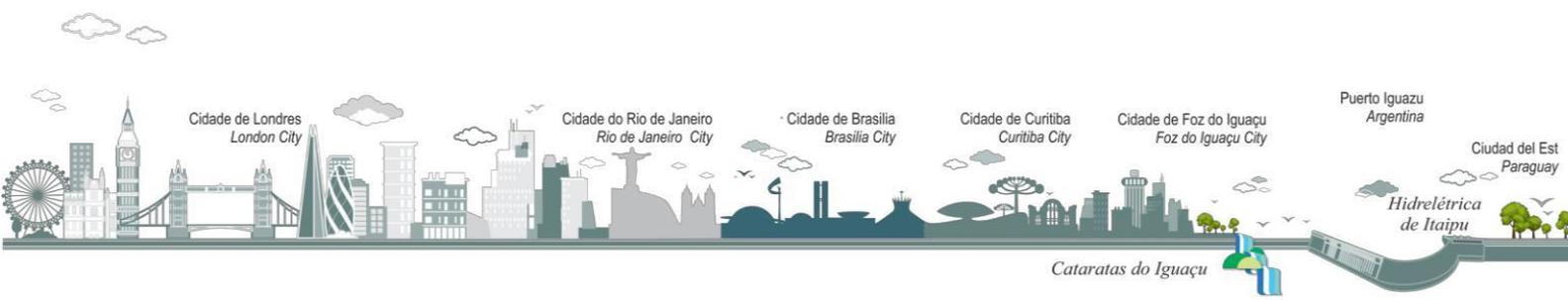
O EIXO 1 objetiva a resignificação da identidade socioambiental e constituição das Comunidades Aprendentes. O EIXO 2 visa a investigação participativa da realidade local e a consolidação das Comunidades Aprendentes. Já o EIXO 3 foca a cidadania e gestão participativa com o Monitoramento Ambiental Voluntário (MAV) na escola e na comunidade. Ao final deste terceiro eixo de ação objetiva-se consolidar um sistema de gestão participativo de forma apropriada pela e com as comunidades aprendentes.

Compostagem Domiciliar e o MAV como Espaços e Estruturas Educadoras

A partir de 2015 o MAV foi adaptado para o “Projeto Pequena Folha de Compostagem Caseira: cultivando conhecimento”, onde famílias voluntárias coletaram dados referentes aos seus resíduos domiciliares, utilizando planilha manuscrita ou virtual. Foi desenvolvido um diário para registro dos dados coletados sobre peso, volume e descrição dos resíduos gerados nas unidades familiares⁵.

Ao todo foram cadastradas, no período de 2015 e 2016, 58 famílias-voluntárias distribuídas em 13 municípios da região do Vale do Itajaí (SC). Destas, 11 fizeram a compostagem e coletaram dados diários sobre as composteiras; 15 fizeram a compostagem, mas não coletaram dados; 10 desistiram ao logo do ano por razões diversas e 22 inscritos não participaram e nem mantiveram contato. Foram analisados ao todo, entre os anos de 2015-2016, 16 diários da composteira e apesar de identificadas dificuldades e potenciais

⁵ Ver detalhes em: <https://www.youtube.com/watch?v=HkdOvsDse3o> e <http://g1.globo.com/como-sera/noticia/2018/07/ods-reducao-das-desigualdades-o-que-voce-pode-fazer-hoje-pelo-amanha.html>.





fragilidades do processo, o projeto revela uma predisposição das pessoas em se engajarem numa ação concreta de resolução de problemas socioambientais com os quais têm corresponsabilidade (BRIZOLLA; MASSARI & MATAREZI, 2016).

Em 2018 passa a ser desenvolvido junto à comunidade do Bairro Jardim Praia Mar em Itapema (SC), integrando atividades de ensino, pesquisa, extensão e gestão em de ações formativas e de educomunicação (ANSCHAU, 2018).

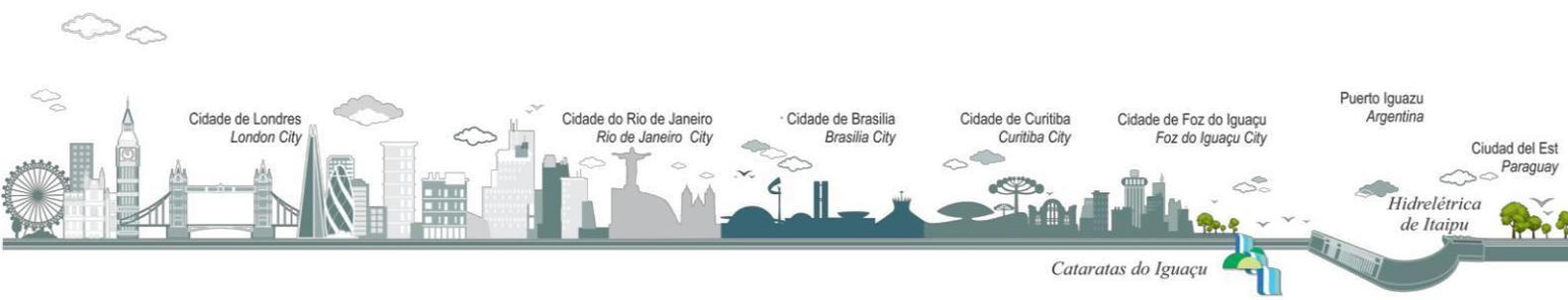
Um das estratégias de educomunicação foi a produção de um vídeo tutorial de “Como Fazer Uma Composteira Doméstica” disponibilizado no canal do LEA no Youtube⁶ acumulando mais de 880 mil visualizações desde 2015, ou seja, uma média de 110 mil visualizações por ano. O vídeo causa um enorme fluxo de usuários no canal, fornecendo dados para pesquisa, sendo um exemplo de como a ação dos projetos podem ter continuidade através das Mídias Sociais efetivando processos de educação ambiental difusa. Esse vídeo é um dos recursos didáticos utilizado nas oficinas e formações de MAV em Educação Ambiental Comunitária e em Escolas.

Para ser caracterizado como um espaço ou uma estrutura educadora, deve haver a intencionalidade educadora, além das características educativas já presentes nos mesmos (MATAREZI, 2005). “É o fazer sentido e poder ser interpretado, representado, refletido e tornado ação, que torna um espaço ou uma estrutura, possuidores das essencialidades que provocam aprendizado” (OLIVEIRA & TONSO, 2012). Segundo Trajber & Sato (2010, p. 71), os “espaços educadores sustentáveis são aqueles que têm a intencionalidade pedagógica de se constituir em referências concretas de sustentabilidade socioambiental”.

Neste projeto, propomos a “Composteira Caseira” ou comunitária (pátio de compostagem, p.e.) como sendo uma “estrutura educadora”, que, ao ser introduzida na rotina familiar (na cozinha, na área de serviço ou no jardim, p.e.), passa a transformar a relação das pessoas com a gestão de seu resíduo orgânico, com a produção/consumo/ingestão de alimentos, com a natureza e com a saúde familiar.

O projeto se desdobrou em um novo sonho, o Projeto Jardim Praia Verde, uma iniciativa da comunidade do bairro Jardim Praia Mar em Itapema (SC), área de atuação do Pequena Folha e do Programa de Residência em Atenção Básica e Saúde da Família da

⁶ <https://www.youtube.com/watch?v=8xjViuCM1Ds>





UNIVALI⁷. Essas experiências envolveram a comunidade na qual famílias se tornam pesquisadoras voluntariamente, realizando a compostagem caseira e fornecendo dados e informações por meio MAV, gerando subsídios para pesquisas, políticas públicas e gestão comunitária destes resíduos. Um exemplo desse ciclo foi a elaboração pela comunidade local de um projeto para implantação do pátio de compostagem comunitária de forma autônoma e que obteve apoio da prefeitura e aporte financeiro da empresa local de gestão das águas. As ações de MAV da compostagem da unidade familiar se amplia e ganha escala comunitária acolhendo os resíduos de dezenas de moradores.

MAV no Projeto “Oceanos” em Balneário Camboriú (SC)

O “Projeto Oceanos” adotou o MAV em suas práticas educativas com o objetivo de compreender como o MAV, por meio do conhecimento sensível e inteligível, aproxima as crianças participantes do “projeto Oceanos” da popularização de conhecimento científico sobre fenômenos oceanográficos e climáticos. Foi um projeto de extensão do curso de Oceanografia da UNIVALI realizado entre 2015 e 2017 em parceria com o projeto Oficinas do Centro Educacional de Atendimento no Contraturno (CEAC) - Oficina Surf, vinculado à Secretaria de Educação do Município de Balneário Camboriú (SC), e com o Laboratório de Educação Ambiental (LEA/UNIVALI).

O projeto foi idealizado e coordenado pela professora Katia Naomi Kuroshima. Foram desenvolvidas 15 intervenções entre março e novembro de 2017, com cerca de 15 crianças de 7 a 12 anos de idade. A coleta de dados climáticos e oceanográficos ocorreu em todas as intervenções do Projeto “Oceanos” que aconteceram na praia central de Balneário Camboriú (SC). As crianças se dividiam em pequenos grupos, em cada grupo havia professores e acadêmicos bolsistas que mediavam os processos de coleta e registro dos dados de condição do céu, cobertura e tipo de nuvens, temperatura do ar e da água, fluxo pessoas na praia, direção e intensidade do vento, entre outros indicadores (Figura 6).

⁷ Ver detalhes em: <https://www.youtube.com/watch?v=3OPx8SYpxjU>

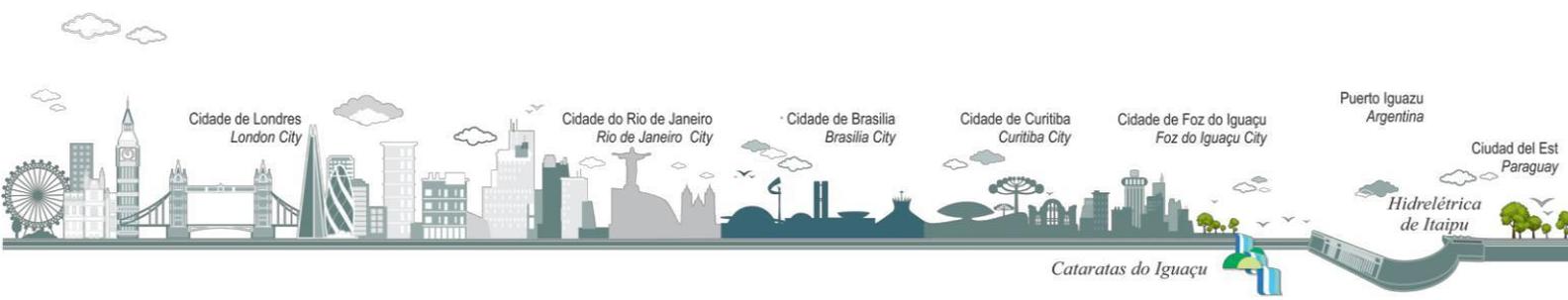
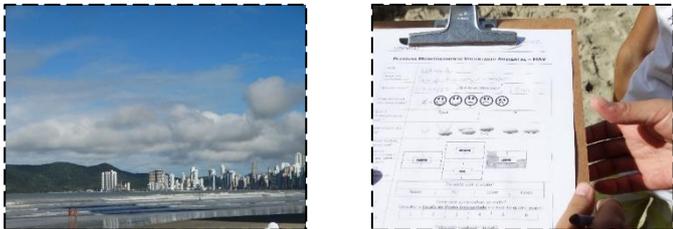
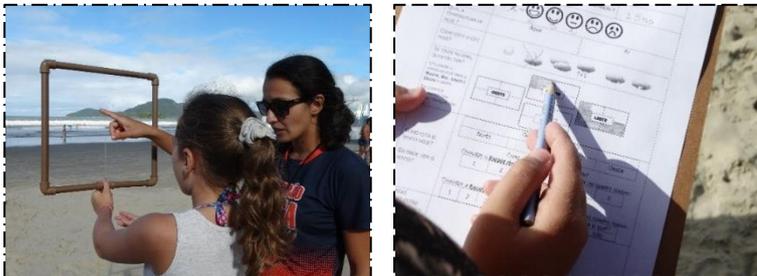




Figura 6 – Exemplos de coleta de dados oceanográficos na praia de Balneário Camboriú (SC) pelo Projeto Oceanos

<p>CONDIÇÃO DO CÉU As crianças foram incentivadas a observá-lo ativamente. Nesse processo, elas deviam observar, comparar e discutir em grupo para chegar a uma única conclusão, que seria então marcada na planilha MAV.</p>	 <p>Vista parcial da praia central de Balneário Camboriú (SC) e planilha de coleta de dados sobre a condição do céu.</p>
<p>COBERTURA DE NUVENS Foi utilizado instrumento composto por um quadrado vazado, construído com cano de PVC e dividido em quatro quadrantes iguais. As crianças orientam o instrumento para os pontos cardeais — Norte, Sul, Leste e Oeste —, apontam-no para o céu e preenchem os quadrantes na ficha conforme a presença ou ausência de nuvens.</p>	 <p>Exemplo de uso do instrumento desenvolvido em parceria com o Projeto Somos do Mar (https://www.somosdomar.com/) e planilha desenvolvida pelo MAV/Oceanos.</p>
<p>TEMPERATURA DO AR E DA ÁGUA DO MAR Com um termômetro manual as crianças entravam em contato com o instrumento que permite dar valor as sensações de quente ou frio que sentiam no contato direto com o ar e a água do mar.</p>	 <p>Coleta da temperatura do ar e da água do mar em grupos.</p>

Fonte: Acervo Projeto Oceanos. Balneário Camboriú (SC), março e outubro 2017.

As crianças foram provocadas a se conectar pelo corpo ao espaço, recorrendo a visão, audição, percepção corporal e cognitiva, apontar possíveis dados e encontrar um senso coletivo, que permitiam assinalar, identificando suas compreensões dos fenômenos climáticos e oceanográficos característicos da praia.

Quanto aos dados foram coletadas 43 planilhas MAV as quais foram processadas e tabuladas gerando informações gráficas (Figura 7) para análise e discussão com os voluntários resultando numa maior compreensão dos significados destas informações e produzindo conhecimentos pertinentes.

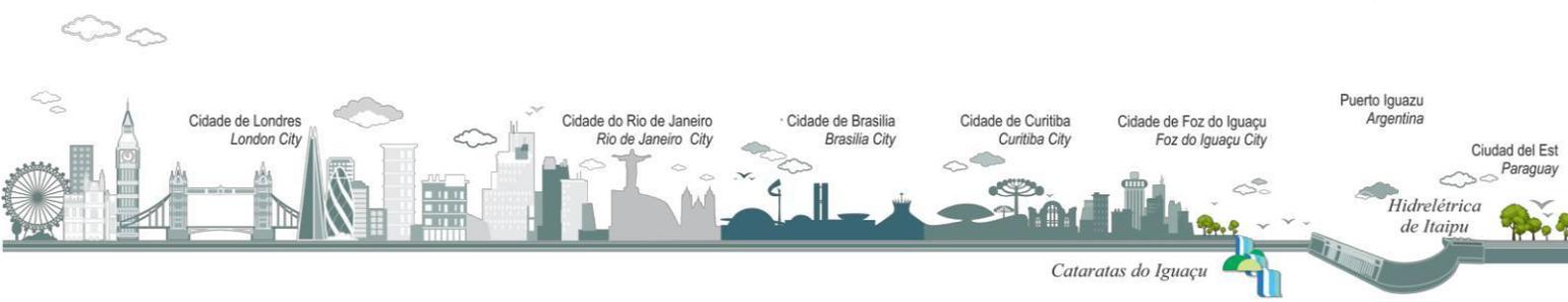
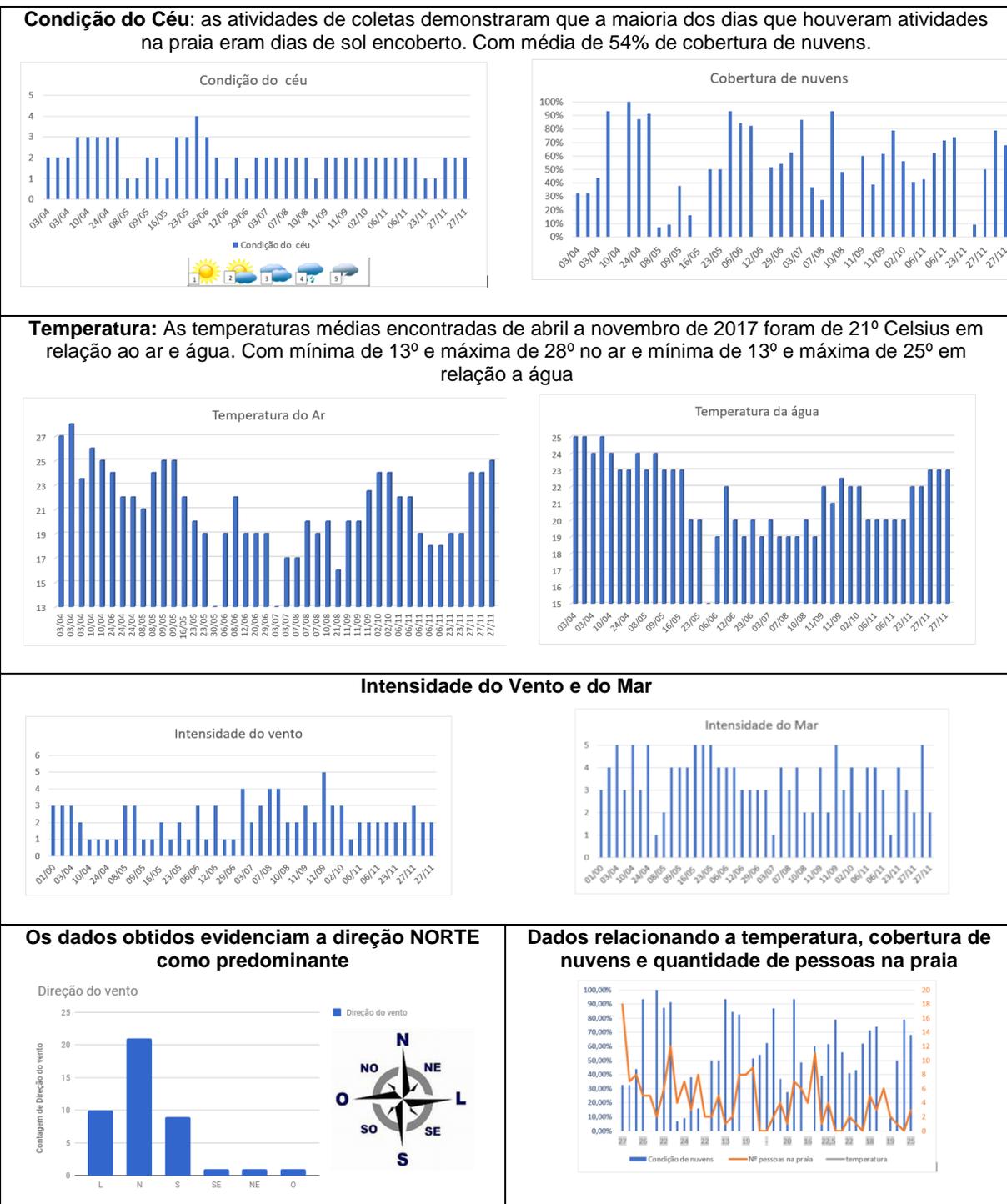
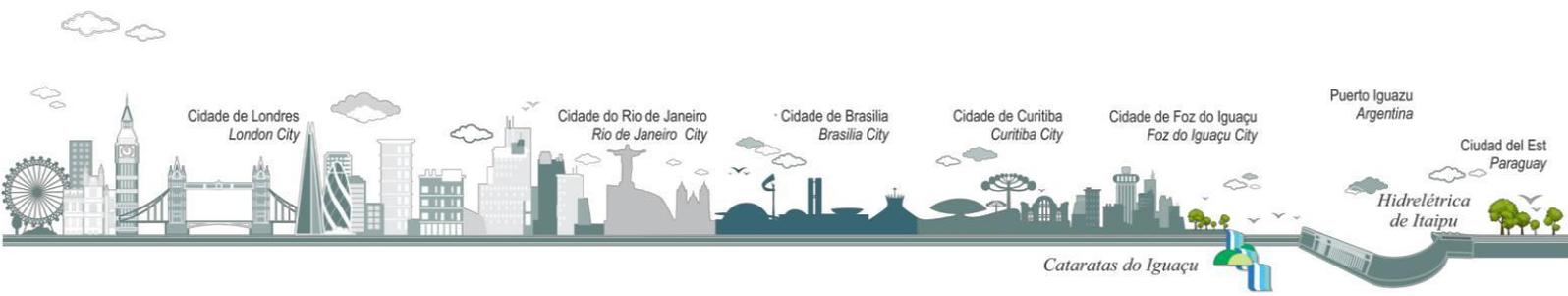




Figura 7 – Gráficos dos dados oceanográficos e climáticos coletados no Projeto “Oceanos” no ano de 2017.



Fonte: Projeto Oceanos (LOQ/UNIVALI), 2017.





Diante da frequência e impacto crescente dessas tragédias (Quadro 4 e Figura 9), ficaram evidentes a fragilidade das cidades, o despreparo das administrações estadual e municipais, a desinformação da população, a negligência dos tomadores de decisão sobre o conhecimento científico e alertas climáticos emitidos além da falta de planos municipais e estadual de enfrentamento das mudanças climáticas e eventos extremos, incluindo ações de mitigação, adaptação e Educação Ambiental. Ressalta-se que o relatório “Brasil 2040: cenários e alternativas de adaptação à mudança do clima”⁸, de 2015, já indicava possibilidades de situações dramáticas para essa região, ao mesmo tempo em que houve alterações significativas da legislação ambiental no Estado do RS nos últimos anos.

Quadro 4 – Sequência de Eventos Climáticos no Estado do Rio Grande do Sul entre junho de 2023 e maio de 2024

Período	Tipo de Evento Climático	Cidades Afetadas	Pessoas Afetadas	Desabrigados e Desalojados	Óbitos e Desaparecidos
Junho de 2023	Ciclone extratropical e chuvas torrenciais com inundações	40	2.000.000	Desabrigados: 3.200 Desalojados: 4.300	16 Óbitos
Setembro de 2023	Ciclone extratropical com chuvas fortes, concentradas, rajadas de vento e rápida elevação do nível dos rios	91	340.000	Desabrigados: 5.000 Desalojados: 21.000	47 Óbitos 10 Desaparecidos
Novembro de 2023	Frentes Frias com Chuvas e Inundações	158	194.000	Desabrigados: 2.653 Desalojados: 7.527	4 Óbitos
Maio de 2024	Bloqueio atmosférico: sistema de ondas de todo o Hemisfério Sul entre a região subpolar e as latitudes subtropicais. Chuva semi-estacionária com constante e elevada precipitação e rápida elevação do nível dos rios	473	2.347.664	Desabrigados: 47.651 Desalojados: 581.638	169 Óbitos 45 Desaparecidos

Fonte: autor (2024).

⁸ Acessível em: <https://www.intercept.com.br/2024/05/06/enchentes-no-rs-leia-o-relatorio-de-2015-que-projetou-o-desastre-e-os-governos-escolheram-engavetar/>

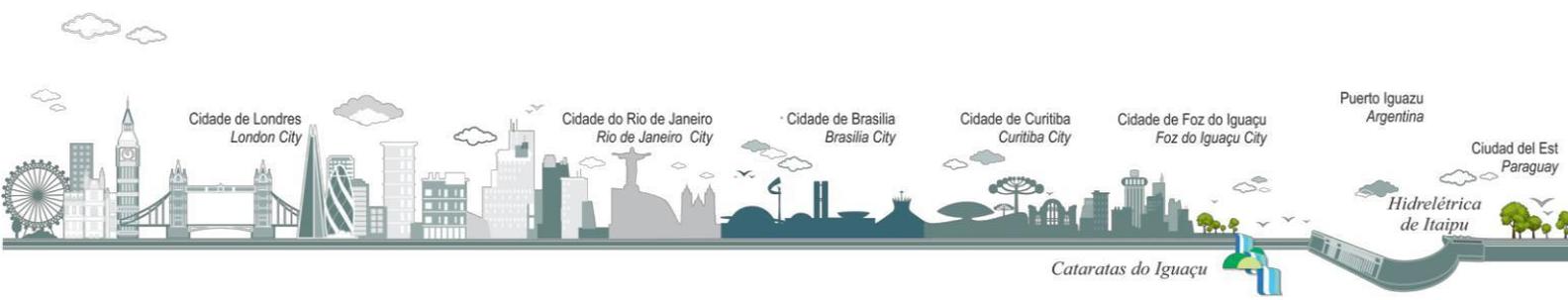
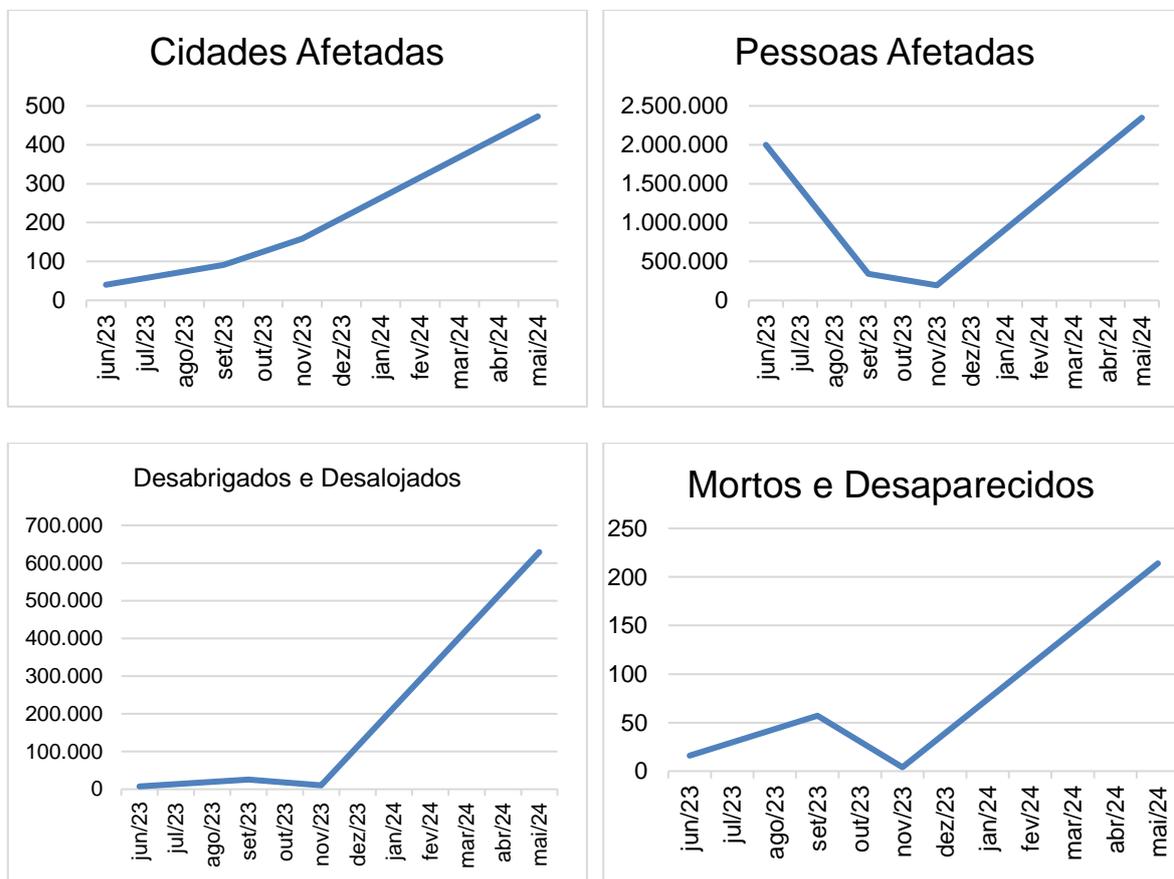




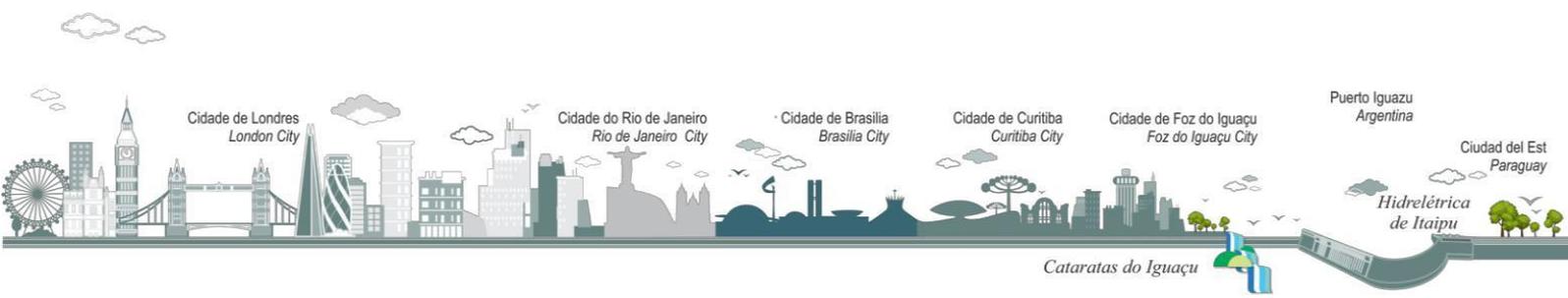
Figura 9 – Gráficos evidenciando o aumento progressivo de cidades e pessoas afetadas, óbitos-desaparecidos e desabrigados-desalojados no Rio Grande do Sul no período de junho de 2023 a maio de 2024.



Fonte: autor (2024).

Em junho e setembro de 2023, o estado foi impactado pela passagem de ciclones extratropical com elevado volume de chuvas, rajadas de vento, tornados e rápida elevação do nível dos rios, situação que se repetiu em novembro de 2023 com vendavais, enxurradas, inundações, soterramentos e a microexplosão. Já em abril e maio de 2024 ocorreu um Bloqueio Atmosférico que potencializou a intensidade e frequência das chuvas que permaneceram de forma estacionária provocando rápida elevação do nível dos rios do vale do Taquari, rio Guaíba e sistema lagunar Patos-Mirim⁹.

⁹ Ver detalhes técnico na apresentação da 66th Reunião de Impactos do CEMADEN - Maio de 2024. https://www.youtube.com/watch?v=dbpjoju_iGc.





A capital do estado, a cidade de Porto Alegre e sua região metropolitana, foram severamente afetadas e muitas cidades ficaram isoladas devido a rompimento de barreiras, pontes e estradas além das inundações generalizadas. As imagens de satélite antes e depois da inundação do rio Guaíba dão a dimensão dessa catástrofe (Figura 10).

Figura 10 – Rio Guaíba antes e depois da enchente de abril/maio de 2024.

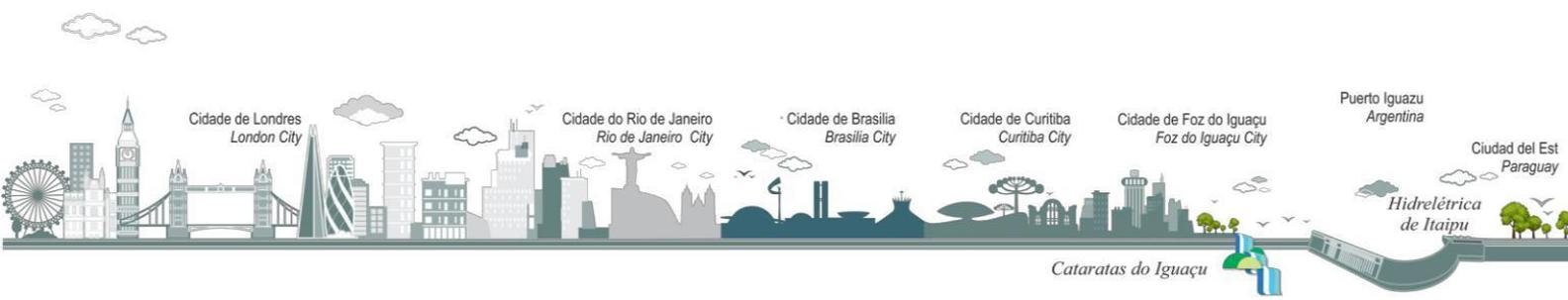


Fonte: UOL. Imagem: European Union, Copernicus Sentinel-2 imagery (2024).

O Balanço das enchentes apresentado pela Defesa Civil do RS em 29 de maio de 2024¹⁰, indica que 473 dos 497 municípios gaúchos foram fortemente afetados com as tempestades. Ou seja, apenas 24 cidades não tiveram impacto relacionado com às chuvas e aproximadamente 95% do território do RS foi impactado e sofreu consequências humanitárias que mobilizou ações voluntárias e institucionais em todo o país. Este já é classificado como o pior desastre climático que o Brasil já teve.

Termos como catástrofe socioambiental, emergência climática, sistema de alerta, defesa civil, adaptabilidade, mitigação, resiliência, refugiado climático, monitoramento e educação ambiental no contexto das mudanças climáticas têm dominado os noticiários, incorporando-se ao vocabulário de autoridades e da população brasileira na busca por explicações e soluções para estes eventos climáticos extremos.

¹⁰ <https://defesacivil.rs.gov.br/defesa-civil-atualiza-balanco-das-enchentes-no-rs-29-5-18h>



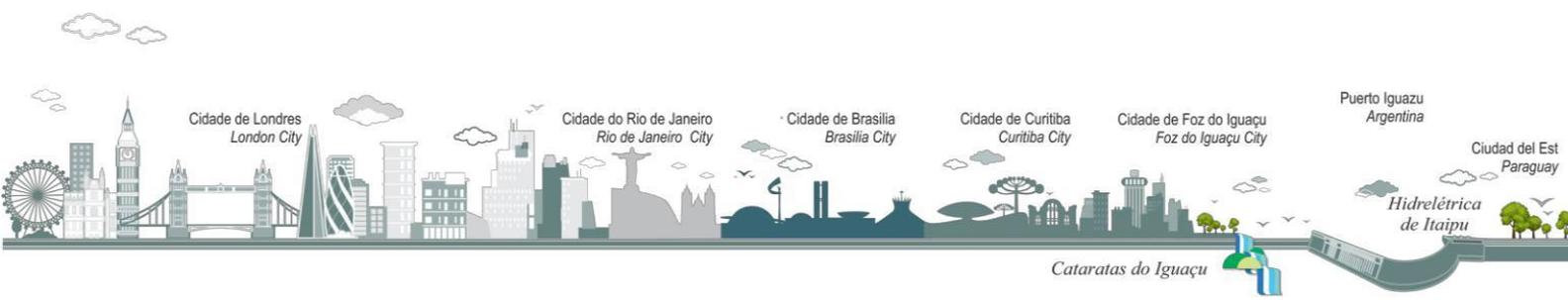


Compreender a função da Educação Ambiental, a dinâmica e os impactos deste desastre é crucial não apenas para a resposta imediata e recuperação a curto e longo prazo, mas também para o desenvolvimento de políticas públicas eficazes e sustentáveis que possam fortalecer a capacidade de enfrentamento e adaptação às mudanças climáticas em uma região vulnerável. O MAV é uma metodologia que pode ser apropriada nesse contexto e deve ser desenvolvido e implementado com a participação cidadã.

Um exemplo de MAV realizado de forma espontânea e intuitiva durante os primeiros dias de enchente ocorreu na cidade de Lajeado no vale do rio Taquari. Numa matéria exibida no dia 12 de maio de 2024 no programa televisivo Fantástico da Globoplay, o repórter Tiago Eltz descreve o tipo de monitoramento criado pelo “Seu João” (João Carlos Azevedo, pintor) para medir a elevação do rio Taquari na rua próximo a sua residência¹¹. A reportagem inicia com a pergunta emblemática “O que vai ser dessa cidade” e passa a narrar a situação dramática diante das incertezas que vivem as pessoas daquele lugar diante da chuva que atinge o vale do Taquari já há dois dias e tem ocasionado a enchente na área urbana.

O repórter passa a narrar a percepção sobre a enchente comentando que o rio parecia que não ia subir tão rápido quando encontra com o “Seu João” que estava monitorando o nível da água da janela do segundo andar exatamente de onde a água da última enchente chegou. Por iniciativa própria “Seu João” criou uma forma de medir a velocidade de elevação do nível do rio, ao colocar uma lata na rua asfaltada a dois passos grandes (equivalente a 2 metros) de onde a água estava. Em suas palavras “Eu já fiz uma marca lá na rua. Botei uma lata lá às 10 horas e 30 minutos e eu marquei lá dois passos do nível em que estava a água naquele momento. Dei dois passos que são 2 metros. Então com isso conforme a água está subindo a gente tem uma noção de quantos centímetros a água está aumentando”. O repórter vai até o local da rua onde foi colocado a lata e diz: “olha só aqui está a lata que o seu João acabou de falar para a gente Ele disse que às 10 horas e 30 minutos da manhã ele tinha botado a lata a dois passos distantes de onde a água estava. Agora são 11 horas e 10 minutos da manhã”. O que o leva a deduzir que em 40 minutos a água subiu esses dois passos, pois a lata já estava boiando. Conclui que “os dois passos da medição do Seu João já indicavam que o Taquari passou a subir de 40 cm a meio metro por hora”. Ou seja, uma elevação muito rápida

¹¹ <https://globoplay.globo.com/v/12590761/>





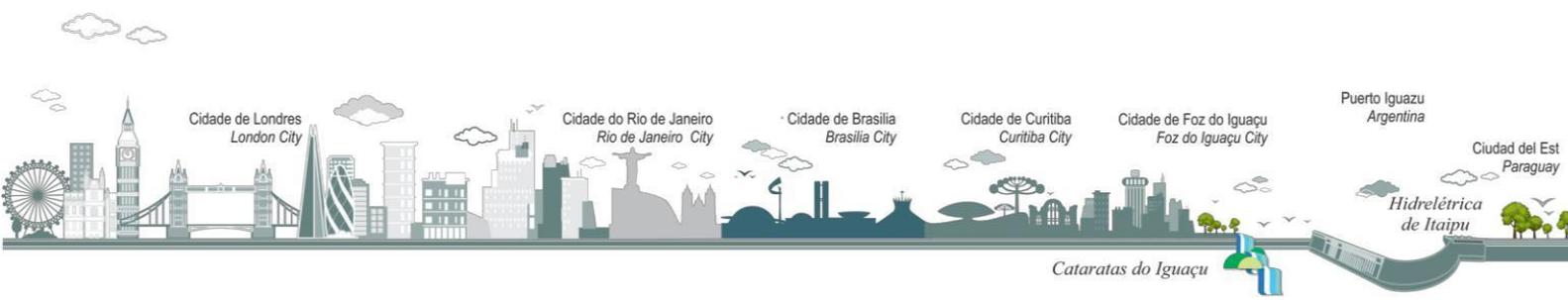
que não era percebida de forma precisa antes desse monitoramento voluntário. O que acaba por alertar os moradores locais para rapidamente tentar carregar seus pertences e tirar os animais de suas casas, pois o que era precaução virou urgência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados e informações coletadas por meio de iniciativas de Monitoramento Ambiental Voluntário não apenas beneficiam as comunidades locais, mas têm implicações mais amplas. Os resultados dessas atividades podem alimentar pesquisas científicas, proporcionando uma compreensão mais refinada das tendências climáticas e de eventos extremos. Além disso, os dados e informações produzidas pelos voluntários podem servir como evidência na formulação de políticas públicas, orientando estratégias de prevenção, adaptação e mitigação mais eficazes.

O Monitoramento Ambiental Voluntário emerge como uma abordagem apropriada e eficaz no enfrentamento das mudanças climáticas na medida em que empodera comunidades ao permitir que indivíduos participem ativamente da coleta de dados relacionados às mudanças climáticas em suas áreas locais. Esse engajamento comunitário contribui na conscientização sobre os impactos das mudanças climáticas e cria um senso de responsabilidade coletiva na busca por soluções. Ao se tornarem parte integrante do processo, os cidadãos desenvolvem um entendimento mais profundo das questões climáticas e são mais propensos a adotar comportamentos sustentáveis em suas vidas diárias. À medida que a tecnologia continua a evoluir e a participação cidadã se intensifica, o Monitoramento Ambiental Voluntário constrói pontes entre os saberes científicos e a sociedade, e desempenha um papel cada vez mais vital na construção de sociedades sustentáveis e resilientes.

O voluntariado realiza uma função crucial na resposta a emergências e situações de crise. Voluntários frequentemente se mobilizam rapidamente para prestar assistência durante desastres naturais, crises humanitárias e outras situações de urgência. Sua prontidão em oferecer ajuda imediata e apoio emocional contribui para a resiliência das comunidades afetadas, proporcionando alívio quando mais necessário. Ao reconhecer e valorizar o papel





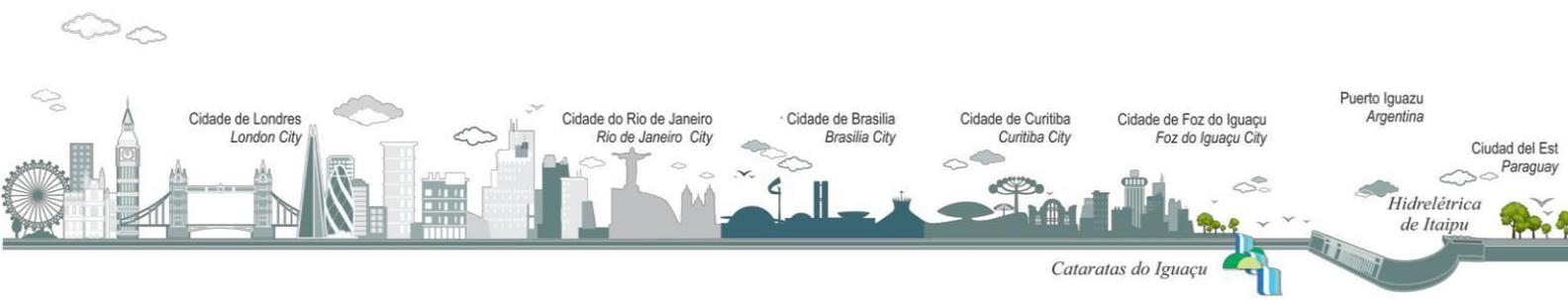
do voluntariado, celebramos não apenas a generosidade individual, mas também a capacidade coletiva de fazer a diferença passando a atuar educativamente nos processos de adaptação e prevenção dos riscos ambientais.

Reconhecidamente uma das principais barreiras enfrentadas para a mobilização e organização local para alcançar tais objetivos é a dificuldade de integração dos diversos segmentos sociais, setores da administração pública e áreas de conhecimento para a formação de parcerias de forma que contemplem a complexidade das realidades micro locais para torná-las mais efetivas, além do desenvolvimento de um olhar crítico sobre as diversas realidades pertinentes a conservação e gestão ambiental.

O incremento da participação e da organização comunitária passa pela emancipação e formação dos atores e editores sociais envolvidos. No entanto, esta formação não pode seguir modelo pronto, já formatado. Deve ser construída coletivamente, a partir da diversidade de realidades e respeitando a cultura local. Esta Formação requer que os marcos conceituais para os processos educativos e de intervenção local sejam elaborados pelos próprios participantes. Desta forma serão sujeitos ativos e engajados no processo de tomada de decisão em diferentes instâncias e foros de debates, contribuindo para a autonomia e endogeneidade na gestão comunitária.

Neste sentido a formação em Educação Ambiental e gestão comunitária deve integrar também as unidades escolares, pois a escola é o espaço de referência que propicia o encontro das questões culturais, socioambientais e políticas e, deste modo, torna-se um elemento ativador de mudanças estruturais no tecido social local.

A consolidação de Programas de Monitoramento Ambiental Voluntário pela Educação Ambiental Climática contém um potencial multiplicador intenso e eficaz na medida em que podemos dar seguimento aos processos formativos de uma forma mais estruturada e continuada. Tal continuidade permite que ocorra uma análise crítica da realidade atual e se promova a pesquisa e o planejamento para as intervenções no contexto local, associadas a estratégias de avaliações e monitoramento do processo. Este processo possibilita o estabelecimento de uma visão sistêmica do contexto e abre caminho para que se reconheça a complexidade da emergência climática e se respeite as diferenças, diversidades e singularidades inerentes a cada realidade e localidade.





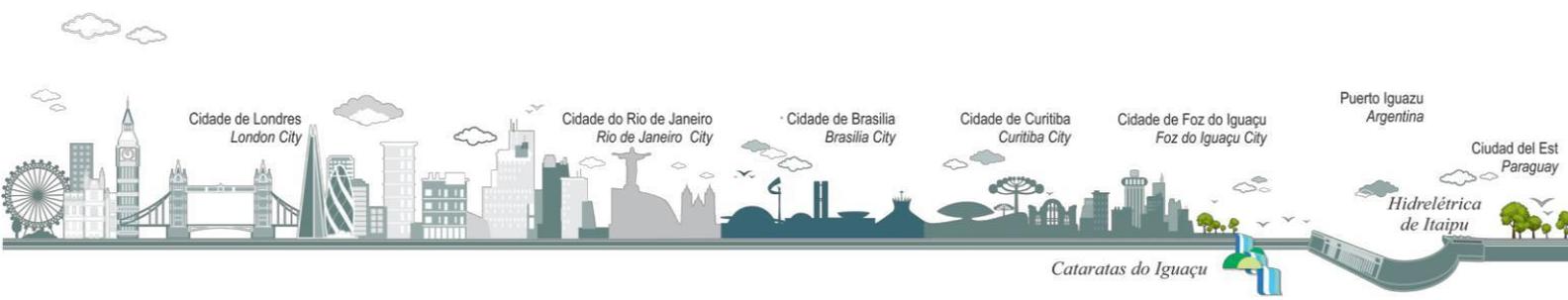
Há uma forte aproximação entre os princípios e valores da Educação Ambiental e a educação comunitária ou educação popular, uma vez que a educação popular é uma educação política ativa e consciente, no entanto, não se resumindo apenas a este aspecto. A produção de conhecimento e o processo de educação ocorrem continuamente fora do âmbito escolar, as pessoas se educam enquanto interagem e trabalham, bem como se educam quando interagem com o meio ambiente, e através de sua experiência direta desenvolvem valores e conhecimentos (saberes e fazeres locais), sendo duplamente sujeitos deste processo educativo conforme as Diretrizes Municipais de Educação Ambiental de Itajaí (SC) (PMI/SED, 2003).

Não se pode separar a Educação Ambiental escolar da Educação Ambiental comunitária, pois setores populares da comunidade lutam por uma escola pública de qualidade (GADOTTI, 1993; 2000), bem como também não se pode separar a Educação Ambiental desta. Assim, a Educação Ambiental Climática passa a ser um processo educativo que se assenta não apenas na escola e no sistema educativo, mas na célula comunitária.

AGRADECIMENTOS: Ao Dr. Alexandre de Gusmão Pedrini, à Dra. Irene Carniato de Oliveira e à Dra. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno pela organização, revisão e editoração deste dossiê. À Universidade do Vale do Itajaí, Escola Politécnica e Gerência de Extensão. A todos que conviveram no Laboratório de Educação Ambiental (LEA/Univali) e contribuíram com o Projeto Olho Vivo de Monitoramento Ambiental Voluntário, em especial ao Prof. Luiz Eduardo Carvalho Bonilha, à oceanógrafa Tatiane Mentges e à profa. Dra. Kátia Naomi Kuroshima. À bolsista de extensão Yara Gastaldi. Ao Projeto Somos do Mar, criado pelo oceanógrafo Rafael Langella e a engenheira ambiental Julie Tavares. Às equipes dos Projetos: Comunidades Litorâneas, PEA Resex Marinha do Pirajubaé, Oceanos e Pequena Folha de Compostagem Caseira.

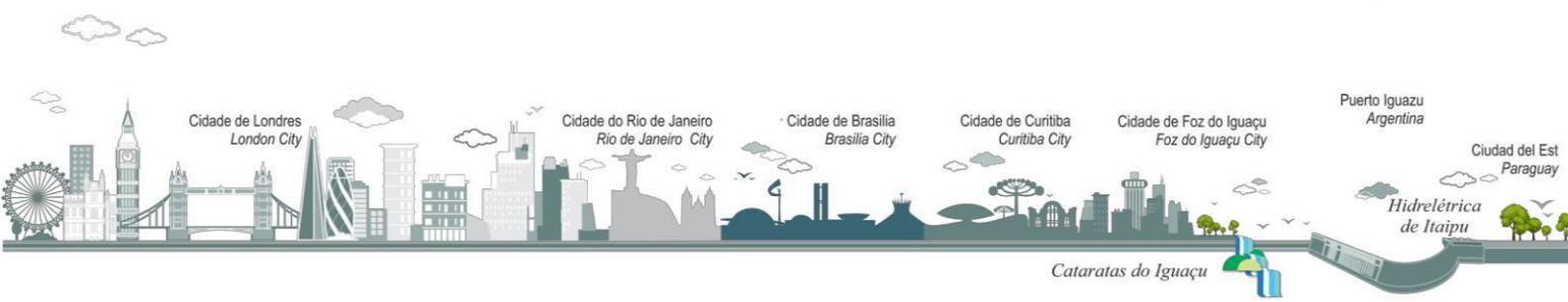
REFERÊNCIAS

ANSCHAU, J. M. **A Educação Ambiental na Gestão Comunitária de Resíduos Orgânicos Domiciliares e suas Implicações na Saúde da Família:** estudo de caso bairro Jardim Praia Mar, Itapema (SC). 2018. 88 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária), Universidade do Vale do Itajaí, UNIVALI, Itajaí, 2018.





- ARAÚJO, I. A. *et al.* O Monitoramento Ambiental Voluntário como Atividade Educativa nas Escolas. *In: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL*, 2. UNICENTRO, Guarapuava-PR, 5-7 de nov. 1999. **Anais [...]**. Guarapuava, 1999, p. 147-154.
- BENEDET FILHO, L. *et al.* Implementation of a Volunteer Water Monitoring Program in the Armação do Itapocoroy Bight (Penha-SC-Brazil). *In: CONGRESO INTERAMERICANO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE*, CIMA '97, Caracas, 1997. **CIMA '97 Proceedigs [...]**, Caracas, 1997.
- BERCHEZ, F. A S. *et al.* Marine and coastal environmental education in the context of global climate changes-synthesis and subsidies for ReBentos (Coastal Benthic Habitats Monitoring Network). **Brazilian Journal of Oceanography**, São Paulo, v. 64, p. 137-156, 2016.
- BONILHA, L. E. C. *et al.* Implementação de um Programa de Monitoramento Ambiental Voluntário na Zona Costeira: Aspectos metodológicos e Estudo de Caso – Programa *Olho Vivo*. **Revista de Estudos Ambientais**, Blumenau, v. 1, n. 2, p. 59-70, 1999a.
- BONILHA, L. E. C. *et al.* Integrando Pesquisa e Educação nas Atividades de Extensão: Programa de Monitoramento Ambiental Voluntário do Litoral Centro Norte Catarinense: Programa Olho Vivo. **Revista de Tecnologia e Ambiente**, Criciúma, v. 5, n. 2, p. 85-100, 1999b.
- BRANDÃO, C. R. Comunidades Aprendentes. *In: FERRARO JÚNIOR, L. A. (org.). Encontros e Caminhos: Formação de Educador(es) Ambientais e Coletivos Educadores*. v.1. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005. p. 85-92.
- BRASIL. Coordenadoria de Educação Ambiental do Ministério da Educação. **Registro de Projetos de Educação Ambiental em Escolas no Brasil**. 2002. Disponível em: http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/pol/registro_projetos.pdf. Acesso em: 21 set. 2023.
- BRASIL. Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. **Brasil 2040: cenários e alternativas de adaptação à mudança do clima**. Brasília: SAE/PR, 2015. 62 p. Disponível em: <https://www.intercept.com.br/2024/05/06/enchentes-no-rs-leia-o-relatorio-de-2015-que-projetou-o-desastre-e-os-governos-escolheram-engavetar/>. Acesso em: 27 mai. 2024.
- BONASSINA, A. L. B.; & KUROSHIMA, K. N. Impactos do ensino, pesquisa e extensão universitária: Instrumento de transformação socioambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 163-180, 2021.
- BRIZOLLA, A.; MASSARI, J. & MATAREZI, J. Envolvimento Comunitário em ações de pesquisa-extensão-gestão dos resíduos orgânicos em Itajaí (SC) e região. *In: SEMINÁRIO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA REGIÃO SUL - SEURS*, 34., 2016, Camboriú. **Anais**. Camboriú: Seurs, p. 1835 - 1840. 2016.
- BURKART, K. G. *et al.* Estimating the cause-specific relative risks of non-optimal temperature on daily mortality: a two-part modelling approach applied to the Global Burden of Disease Study. **Lancet**. v.398, n.10301. 21 ago. 2021. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(21\)01700-1/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(21)01700-1/fulltext). Acesso em: 15 set. 2023.
- CAMPOS, M. D.L. Fazer o Tempo e o Fazer do Tempo: Ritmos em concorrência entre o ser humano e a natureza. **Revista Ciência & Ambiente**, UFSM, Santa Maria (RS). v.1, n.8 p. 8-33, 1994. Disponível em: <https://cienciaeambiente.com.br/shared-files/4596/?007-033.pdf>. Acesso em: 27 fev. 24.
- CARVALHO, D. W. de. Desvendando a emergência climática. **Atuação: Revista Jurídica do Ministério Público Catarinense**, Florianópolis, v. 17, n. 36, p. 39-64, 2022.





CASTELL, C. H. G. P. Experimentos educacionais: eventos heurísticos transdisciplinares em educação ambiental. *In: RUSCHEINSKY, A. (Org.). Educação ambiental - abordagens múltiplas.* Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 105-125.

CUNHA, S. R. **Modelo Ecológico das Marismas de *Spartina alterniflora* Loisel. (Poaceae) do estuário da Lagoa dos Patos, RS.** 1994. 105 p. Tese (Doutorado e Oceanografia Biológica). Departamento de Oceanografia, Fundação Universidade do Rio Grande. Rio Grande (RS), 1994.

DEMO, P. **Formação Permanente de Professores: educar pela pesquisa.** Professores: formação e profissão. Campinas: Autores Associados, 1996a.

DEMO, P. **Pesquisa e Construção de Conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas.** Rio de Janeiro: Ed. Tempo Brasileiro, 1996b.

ELLET, K. & MAYIO, A. **Volunteer Water Monitoring: A Guide for State Managers.** United States Environmental Protection Agency, 1990. EPA 440/4-90-010.

FANTÁSTICO. **Em Lajeado, bombeiros tentam convencer moradores a deixarem suas casas após alerta para nova cheia (7 min).** Programa televisivo do Portal G1 exibido em 12 de maio de 2024. Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/12590761/> e <https://globoplay.globo.com/v/12590830/>. Acesso em: 27 mai. 2024.

FISHER, N. A. **Volunteer Estuary Monitoring: A Methods Manual.** United States Environmental Protection Agency, 1993. EPA 842-B-93-004.

FRAGA, A. P. C. *et al.* **Participatory monitoring of fishing activity in the area of influence of BM-CAL-04 and BASE-97 blocks, in the South Coast of Bahia, Brazil;** Monitoramento participativo da atividade pesqueira na área de influência dos blocos BM-CAL-04 e BAS-97, no litoral baixo-sul da Bahia. Brazil, 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1997.

TRAJBER, R. *et al.* **Diretrizes de Educação Ambiental Climática.** Fundo Brasileiro para a Educação Ambiental. 2023. Disponível em: https://www.funbea.org.br/wp-content/uploads/2023/09/Relatorio_EA-na-EC_DiretrizesEducacaoAmbientaClimatica.pdf. Acesso em: 23 out. 2023.

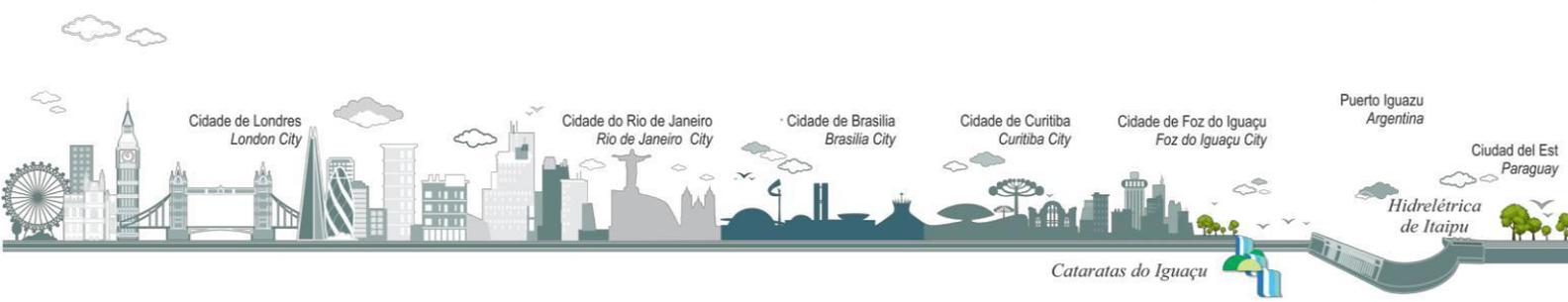
GADOTTI, M. Educação Comunitária e economia popular. *In: GADOTTI, M. & GUTIÉRREZ, F. (orgs.). Educação comunitária e economia popular.* 2. ed. São Paulo: Cortez, 1993. p. 11-22.

GADOTTI, M. Educação para e pela cidadania. *In: RATTNER, H. (org.). Brasil no limiar do século XXI: alternativas para a construção de uma sociedade sustentável.* São Paulo: Edusp, 2000. p. 289-307.

GERHARDINGER, L. C., INUI, R., MATAREZI, J., HANSEN, C., & VIVACQUA, M. Pirajubaé Marine Extractive Reserve – governance analysis. (pp. 194- 205). *In JONES, P. J. S., QIU, W., & DE SANTO E. M. Governing Marine Protected Areas: getting the balance right - Volume 2. Technical Report to Marine & Coastal Ecosystems Branch, United Nations Environmental Programme, Nairobi.* 2011.

GNOATTO, A. M. **Monitoramento ambiental participativo na área aquícola da vila do Maciel: Pontal do Paraná – PR.** 2011. 95 p. Monografia (Graduação em Oceanografia), Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, 2011.

GONZÁLEZ-GAUDIANO, E. J.; CARTEA, P. Á. M. & PÉREZ, J. G. ¿Cómo educar sobre la complejidad de la crisis climática? Hacia un currículum de emergencia. **Revista mexicana de investigación educativa**, Ciudad de México, v. 25, n. 87, p. 843-872, 2020.





IPCC. **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.)]. Geneva, Switzerland: IPCC, 2023. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_FullVolume.pdf. Versão em português: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-do-ipcc/arquivos/pdf/copy_of_IPCC_Longer_Report_2023_Portugues.pdf. Acesso em: 23 jan. 2023.

KHATIBI, F. S. *et al.* Can public awareness, knowledge and engagement improve climate change adaptation policies?. **Discover Sustainability**, Berna, v. 2, p. 1-24, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43621-021-00024-z>.

LEE, T. *et al.* Predictors of public climate change awareness and risk perception around the World. **Nature Climate Change**, Berlim, v. 5, n. 11, p. 1014–1020, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1038/nclimate2728>.

LEE, V. Volunteer monitoring: a brief history. **The Volunteer Monitor**, EPA, Washington, v. 6, n. 1, p. 29-33, 1994.

MACHADO, N. J. **Epistemologia e didática**: as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente. São Paulo: Cortez Editora, 2011.

MARCHEZINI, V. *et al.* Perceptions About Climate Change in the Brazilian Civil Defense Sector. **International Journal of Disaster Risk Science**, Berlim, v. 13, 664-674, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13753-022-00444-z>.

MARCHEZINI, V. & LONDE, L. R. Looking to future perceptions about climate change in Brazil: What children's teachers think, learn and teach about?. **Natural Hazards**, Berlim, v. 104, n. 3, p. 2325-2337, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11069-020-04274-4>.

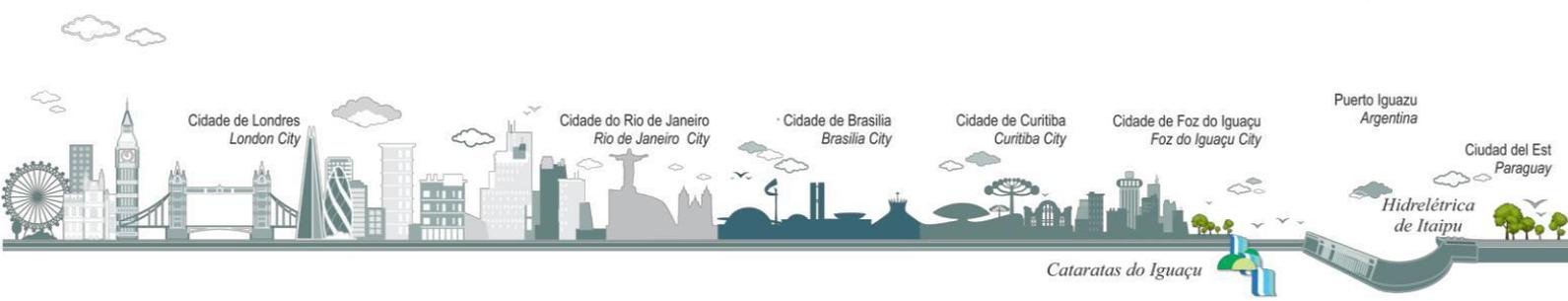
MATAREZI, J. & BONILHA, L. E. C. Educação Ambiental Comunitária e a conservação do litoral brasileiro: a experiência do Laboratório de Educação Ambiental em Áreas Costeiras do Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar (CTTMAR/UNIVALI). **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, Itajaí, v. 4, n. 1, p. 103-120, 2000. Disponível em: <https://periodicos.univali.br/index.php/bjast/article/view/2490>. Acesso em: 21 set. 2023.

MATAREZI, J.; BONILHA, L. E. C.; & MENTGES, T. A educação ambiental comunitária no litoral brasileiro e o papel da universidade. In: VIEIRA, P. F. (Org.). **Conservação da diversidade biológica e cultural em zonas costeiras**: enfoques e experiências na América Latina e no Caribe. Florianópolis: APED, 2003. p. 185-234.

MATAREZI, J. **Estruturas e Espaços Educadores: Quando espaços e estruturas se tornam educadores**. In: FERRARO JÚNIOR, L.-A. (Org.). **Encontros e Caminhos: Formação de Educador(es) Ambientais e Coletivos Educadores**. V. 1. Brasília: Mma, p. 161-173. 2005.

MATSUO, P. M. *et al.* Redução de riscos de desastres na produção sobre educação ambiental: um panorama das pesquisas no Brasil. **Pesquisa em Educação Ambiental**, São Carlos, v. 14, n. 2, p. 57-71, 2019.

MENEZES, J. T. de. **Balanço de sedimentos arenosos da enseada de Balneário Camboriú-SC**. 2008. 167 p. Tese (Doutorado em Geociências) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2008. Disponível em <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/15278>>. Acesso em: 12 dez. 2023.





MENTGES, T. *et al.* Programa de Monitoramento Ambiental Voluntário nas Escolas: Uma Experiência Piloto em Educação Ambiental - Clube Olho Vivo. In: FÓRUM DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA ACADEMIA DE CIÊNCIAS, 2000, Tubarão-SC. **Livro de Resumos**. Tubarão: Editora da UNISUL, 2000.

MENTGES, T. **Programa de Monitoramento Ambiental Voluntário nas escolas**: Uma experiência piloto em educação ambiental "Clube Olho Vivo". 2002. 98 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Oceanografia), Universidade do Vale do Itajaí, UNIVALI, Itajaí, 2002.

MORAES, M. C. **Educar na biologia do amor e da solidariedade**. Petrópolis: Vozes, 2003.

MORAES, M. C. **Paradigma Educacional Emergente**. São Paulo: Papyrus, 1997.

MORAES, M. C. **Reencantando a educação a partir de novos paradigmas da ciência**. São Paulo: PUC, 2004.

MORAES, M. C.; TORRE, S. de la. **Sentipensar sob o olhar autopoietico**: estratégias para reencantar a educação. São Paulo: PUC/SP, 2001.

MORAES, M. C.; TORRE, S. de la. **Sentipensar**: fundamentos e estratégias para reencantar a educação. São Paulo: Vozes, 2004.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000a.

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

MORIN, E. **A religação dos saberes**: o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. 3. ed. Porto Alegre: Sulina, 2007.

MOTA, F. P. & LIRA, E. M. de. Educação ambiental e transdisciplinaridade: uma perspectiva curricular. In: SEABRA, G. (org.). **Educação Ambiental & Biogeografia**. Ituiutaba: Barlavento, 2016.

OLIVEIRA, A. & TONSO, S. Espaço educador: um conceito em formação. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS, 6., 2012, Belém. **Anais...** Belém: ANPPAS, 2012. p. 1-20. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro6/anais/ARQUIVOS/GT6-393-633-20120622220043.pdf>. Acesso em: 12 out. 2015.

PEDRINI, A.; COSTA, E. A. & GHILARDI, N. Percepção ambiental de crianças e pré-adolescentes em vulnerabilidade social para projetos de educação ambiental. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 16, p. 163-179, 2010.

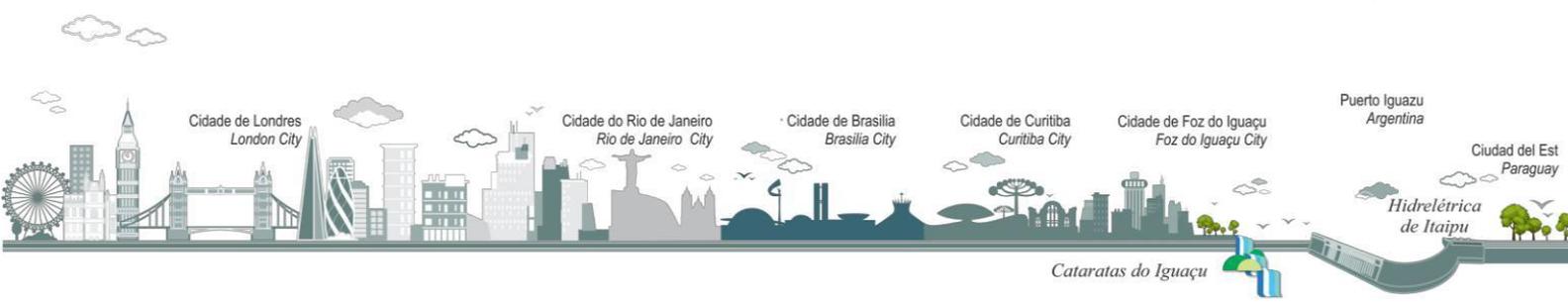
PEDRINI, A. de G. *et al.* Percepção ambiental sobre as mudanças climáticas globais numa praça pública na cidade do Rio de Janeiro (RJ, Brasil). **Ciência & Educação**, Bauru, v. 22, p. 1027-1044, 2016.

PMI/SED – Prefeitura Municipal de Itajaí / Secretaria de Educação. **Diretrizes Básicas para a Educação da Rede Municipal de Itajaí – Educação Ambiental**. Secretaria Municipal de Educação. Departamento de Ensino Fundamental. Itajaí: PMI/SED, 2003. 110 p.

SEMMA - Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Curitiba. **Projeto Olho D'Água**. Curitiba: SEMMA, 1997.

SILVA, E. T. **Modelo ecológico de fundos vegetados dominados por *Ruppia marítima* (*Potamogetonaceae*) do estuário da Lagoa dos Patos - RS**. 1995. 210 p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) - Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 1995.

SILVA, H. J. H.; PIERRI, N. & GNOATTO, A. M. Educação ambiental e maricultura: proposta





participativa desenvolvida em uma comunidade do litoral do Paraná, Brasil. **Ambiente & Educação**, Rio Grande (RS), v. 24, n. 2, p. 183-210, 2019.

SIMPSON, J. T. **Volunteer Lake Monitoring: A Methods Manual**. United States Environmental Protection Agency, 1991. EPA 440/4-91-002.

SME. **Diretrizes Básicas para a Educação da Rede Municipal de Itajaí: Educação Ambiental**. Itajaí: PMI/SME, 2003. 110p.

STEPENUCK, K. F. & GREEN, L. T. Individual-and community-level impacts of volunteer environmental monitoring: a synthesis of peer-reviewed literature. **Ecology and society**, Detroit, v. 20, n. 3, 16p. 2015. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/26270236>. Acessado em 27 fev. 2024.

TRAJBER, R. & SATO, M. Escolas sustentáveis: incubadoras de transformações nas Comunidades. **Revista eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. Rio Grande, RS, v. especial, p. 70-78, set. 2010.

UNIVALI. **Relatório do Programa de Educação Ambiental (PEA)**. Itajaí, SC: Univali, 2012.

VIEIRA, P. F. & WEBER, J. (eds.). **Gestão de Recursos Naturais Renováveis e Desenvolvimento: Novos Desafios para a Pesquisa Ambiental**. São Paulo: Cortez, 1997.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. 3. ed. Tradução Jéferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WALGENBACH, W. Conceitos básicos da Educação Ambiental: do ponto de vista da Teoria da Educação Categorical. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, Rio Grande (RS), [S. l.], v. 1, n. 1, 2009. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/1039>. Acesso em: 27 fev. 2024.

WEN, B. *et al.* Productivity-adjusted life years lost due to non-optimum temperatures in Brazil: A nationwide time-series study **Science of The Total Environment**, Amsterdam, v.873, p. 162368, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969723009841>. Acesso em: 21 set. 2023.

WU, Y. *et al.* Global, regional, and national burden of mortality associated with short-term temperature variability from 2000–19: a three-stage modelling study. **The Lancet Planetary Health**, London, v. 6, n. 5, p. e410-e421, 2022. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196\(22\)00073-0/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196(22)00073-0/fulltext). Acesso em: 27 set. 2023

ZHAO, Q. *et al.* Global, regional, and national burden of mortality associated with non-optimal ambient temperatures from 2000 to 2019: a three-stage modelling study. **Lancet Planet Health**, London, v.5, n.7. p. e415-e425, 2021. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196\(21\)00081-4/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196(21)00081-4/fulltext). Acesso em: 15 set. 2023.

