

eco
clima

2024



GUIA

SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL,
ECONOMIA CIRCULAR
E MUDANÇAS CLIMÁTICAS
EM CONTEXTO DE FAVELAS

REALIZAÇÃO

redesmaçê

PARCERIA

BR PETROBRAS

SUMÁRIO

FICHA TÉCNICA.....	5
PREFÁCIO.....	6
APRESENTAÇÃO.....	7
O QUE É A MARÉ?.....	8
MUDANÇAS CLIMÁTICAS.....	10
JUSTIÇA AMBIENTAL.....	12
RACISMO AMBIENTAL.....	12
ECOLOGIA.....	14
EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	16
ODS.....	18
ECONOMIA CIRCULAR.....	20
MANGUEZAL.....	22
ÁGUA E SANEAMENTO.....	26
AR, POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA E ILHAS DE CALOR.....	28
RESÍDUOS SÓLIDOS.....	30
PROTÓTIPOS DE TECNOLOGIAS AMBIENTAIS - ECOCLIMA.....	32
BIODIGESTOR COM WETLAND.....	34
COMPOSTEIRA.....	35
TELHADO VERDE.....	36
RECUPERAÇÃO DE MANGUEZAL.....	37
CONCLUSÃO.....	38
GLOSSÁRIO.....	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42

Título: Educação Ambiental, Economia Circular e Mudanças Climáticas no contexto do conjunto de favelas da Maré.

Ficha Técnica

Coordenação Geral: Rian de Queiroz

Coordenação Pedagógica: Andrea Barreto

Realização: agentes climáticos do EcoClima

Edição: Vitória Belarmino e Wilian Moura

Design: Rafael Fernandes

Parceria técnica: Engenharia Ambiental da UFRJ

REALIZAÇÃO



APOIO



PARCERIA TÉCNICA



UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO
UFRJ

PREFÁCIO

A Redes de Desenvolvimento da Maré é uma organização da sociedade civil que trabalha, há duas décadas, com a missão de efetivar os direitos da população do conjunto de 16 favelas da Maré. Atualmente, trabalha a partir de 5 eixos prioritários de atuação: Educação; Arte, Cultura, Memórias e Identidades; Direito à Segurança Pública e Acesso à Justiça; Direito à Saúde; Direitos Urbanos e Socioambientais.

Além disso, conta com projetos inteiros, como a Casa das Mulheres da Maré e o Maré de Notícias, jornal comunitário gratuito disponibilizado aos moradores nos formatos online e impresso. Os projetos beneficiam, diretamente, mais de 4.500 moradores por ano, além de seus familiares e vizinhos. As ações buscam superar a desigualdade histórica enfrentada pelas populações de favelas, com atenção especial a determinados segmentos sociais, tais como o de crianças, jovens e mulheres. O trabalho acontece a partir da mobilização, do protagonismo da população local e da articulação de uma ampla rede de parceiros, tecendo diálogos com instituições, sociedade civil, universidades, órgãos públicos e iniciativa privada.

O Eixo de Direitos Urbanos e Socioambientais da Redes da Maré (DUSA) é fruto das reflexões e ações realizadas ao longo dos anos na Maré. Seu principal objetivo é a justiça ambiental e a superação do racismo ambiental. Considerando que a população da Maré tem um histórico de mobilização para reivindicações junto ao poder público, o DUSA busca trazer a memória de luta pelo direito urbano e ambiental da Maré, mas também, realizar ações que contribuam para a criação e efetivação de um plano estruturante que se reverta em direitos.

O Núcleo EcoClima é um projeto desenvolvido a partir da parceria entre a Redes da Maré e a Petrobras, com a finalidade de ser um espaço de referência sobre Economia Circular e Clima na Maré. O EcoClima tem um caráter formativo, visando a capacitação de jovens da Maré para atuarem como Agentes Climáticos. Além disso, o projeto busca implementar e monitorar protótipos de tecnologias ambientais que visam a mitigação e adaptação dos impactos climáticos e ambientais no território.

APRESENTAÇÃO

A Maré é uma extensa aglomeração de favelas localizada na cidade do Rio de Janeiro, conhecida por sua complexidade socioeconômica e ambiental. Originalmente um manguezal, a região enfrenta desafios relacionados à ocupação espontânea, precariedade de infraestrutura, acesso limitado a serviços básicos e vulnerabilidade a desastres naturais causados pelas mudanças climáticas. Por conta da insuficiência de Políticas Públicas, a população enfrenta questões como deficiência no saneamento, alagamentos, altas temperaturas, além de poluição ambiental e atmosférica.

Nesse contexto, a primeira fase do projeto EcoClima envolveu a formação de 20 agentes climáticos ao longo de 5 meses, com aulas teóricas e práticas. Nesse período formativo foram utilizadas diversas ferramentas para melhor capacitação dos jovens, como: slides, vídeos, confecção de materiais e atividades em campo. Os principais temas abordados foram: educação ambiental em contextos de favelas e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Além disso, foram discutidas questões específicas relacionadas a quatro áreas prioritárias para cada protótipo: resíduos sólidos e compostagem; ilhas de calor e telhado verde; acesso à água, esgotamento sanitário e biodigestor com wetlands; ecossistemas costeiros, preservação e conservação de manguezal. O objetivo da formação foi promover o conhecimento dos agentes sobre temas socioambientais, fomentar uma postura crítica nas futuras gerações em relação à conservação e às tecnologias disponíveis, e proporcionar uma maior conscientização ambiental no território.

Este guia faz parte da fase do projeto Núcleo EcoClima voltada à construção de material didático sobre “Educação Ambiental, Economia Circular e Mudanças Climáticas no contexto das favelas”. Desenvolvido pela equipe do Núcleo EcoClima em parceria com estagiários e professores da Engenharia Ambiental da UFRJ, o guia foi criado após a formação dos agentes climáticos. Seu objetivo é aprofundar temas e dinâmicas relacionadas a questões socioambientais, adequando-os à realidade das favelas e ao público-alvo das formações.

O que é a **MARÉ?**

A Maré é o maior conjunto de favelas do Rio de Janeiro. Tem como limites a Linha Vermelha, Avenida Brasil e o Canal do Cunha, além de ser cortada pela Linha Amarela. Tem uma população de mais de 140 mil habitantes divididos em 47.758 residências, segundo o Censo Populacional da Maré. No início do século XX, foi formado o primeiro núcleo de ocupação do território onde hoje é a Maré. O Porto e a Praia de Inhaúma, com sua ótima localização, favoreciam a pesca e, conseqüentemente, a ocupação do território.



Figura 1: Representação de uma comunidade de população densa. Fonte: Figura pública do word

A partir de 1930, houve incentivo vindo do governo de Getúlio Vargas para atividades industriais na área, que atraiu moradores para a região. Mas pela falta de apoio do poder público para alternativas de habitação, se firmaram no local em barracos de madeira. Logo mais, na década de 1940, teve início a ocupação do Morro do Timbau, que foi intensificada pela construção da Avenida Brasil. Nordestinos se uniram aos pescadores do Morro do Timbau e da Praia de Inhaúma. Com a ocupação intensificada, começam a surgir as palafitas, barracos de madeira suspensos acima do nível da maré. E em 1947, a Baixa do Sapateiro se consolida. Ainda na década de 40 nasce a favela Marcílio Dias, mesmo que afastada, ainda compõe o mesmo espaço social. Na década seguinte, em 1950, de maneira autoconstruída, surgiram Parque Maré, Parque Rubens Vaz, Parque União e Parque Roquete Pinto.

Em 1960, no regime da ditadura militar, grandes obras de parques, viadutos e túneis tomaram conta da cidade, e algumas favelas da Zona Sul foram removidas. É nesse cenário que surgem a Nova Holanda e a Praia de Ramos. Um grande projeto de moradia temporária foi construído para realocar esses moradores que foram removidos. O projeto foi abandonado pelo poder público, e o que era pra ser temporário, se tornou permanente. A Maré já estava parecida com sua configuração atual em 1970. No final dessa década, a Maré recebeu um projeto de urbanização e construção de moradias, que foi financiado pelo Banco Nacional de Habitação (BNH).

Nesse contexto, de 1982 a 1989, foram construídos: Conjunto Esperança, Vila do João, Vila dos Pinheiros e o Conjunto Habitacional do Pinheiros. Já a origem do Conjunto Bento Ribeiro Dantas, Nova Maré e Novo Pinheiros (Salsa e Merengue), é fruto do Programa Morar sem Risco. Esse projeto é uma resposta a reivindicação da população que ficou desabrigada devido às grandes chuvas na década de 1990.

O conjunto de favelas da Maré teve inicialmente uma ocupação espontânea, mas também tiveram intervenções públicas. O formato da Maré que conhecemos hoje é fruto dessas intervenções no território, tanto pelo governo quanto pelos próprios moradores. Sendo assim, podemos observar que ao longo de todo o território encontramos diversos problemas diferentes dentro da mesma área. Localidades que sofreram intervenção pública e tiveram uma rede de esgoto formada, podem ter problemas distintos de áreas de ocupação popular. O que foi projetado para um número de moradores, como a rede de esgoto, hoje pode não comportar a demanda atual. Entender esses processos se faz necessário para poder implementar mudanças e tecnologias no território da Maré que vão possibilitar aos moradores melhores condições de vida (REDES DA MARÉ, 2023).

MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Mudanças climáticas referem-se a transformações a longo prazo nos padrões de temperatura e clima do planeta, que têm consequências globais significativas. Embora essas mudanças possam ocorrer naturalmente, devido a variações no ciclo solar e outros fenômenos naturais, desde o início da Revolução Industrial, as atividades humanas têm desempenhado um papel crucial no agravamento dessas alterações, segundo a ONU.

A queima de combustíveis fósseis, indústrias e agricultura são as principais fontes de emissão de gases de efeito estufa. Estes gases agem como um “cobertor” ao redor da Terra, retendo o calor do sol e elevando as temperaturas globais. As mudanças climáticas não afetam apenas as temperaturas; elas também provocam secas, inundações, derretimento do gelo polar, aumento do nível do mar, tempestades catastróficas e declínio da biodiversidade. Essas mudanças podem impactar a saúde, a segurança alimentar, as condições de habitação e o trabalho das pessoas. Sem ações imediatas para reduzir as emissões de gases de efeito estufa, os impactos negativos continuarão a se intensificar.

Esses efeitos tomam proporções maiores em áreas vulnerabilizadas, como as favelas, que frequentemente estão localizadas em terrenos propensos a desastres naturais, como enchentes, deslizamentos de terra e secas. Essas comunidades, muitas vezes estão situadas em áreas irreg-

ulares e com infraestrutura inadequada, sendo extremamente suscetíveis aos impactos das mudanças climáticas (CAMPOS, 2023).

O Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas - IPCC¹ (2018) destaca a importância de políticas públicas, medidas de adaptação e suavização específicas para reduzir os impactos negativos das mudanças climáticas nessas comunidades. Esse documento inclui o fortalecimento da infraestrutura, o acesso a serviços básicos e a melhoria da capacidade de resposta a desastres. O relatório enfatiza também a importância de limitar o aumento da temperatura global a não mais que 1,5 °C para evitar os piores impactos climáticos e manter um clima habitável. No entanto, as atuais projeções indicam um aumento de cerca de 3,2 °C até o final do século, a menos que ações significativas sejam tomadas.

A mudança para fontes de energia renováveis e a redução das emissões são citadas como ações fundamentais para enfrentar esses desafios. Além disso, a adaptação aos impactos das mudanças climáticas e o financiamento dos ajustes necessários também são abordagens importantes. A comunidade global tem se mobilizado por meio de acordos, como a Convenção-Quadro que orienta o progresso e limita o impacto das mudanças climáticas visando estabilizar a concentração de gases do efeito estufa na atmosfera. Neste sentido, ações têm sido promovidas aplicando recursos em pesquisas voltadas em fontes de energia renováveis e mais limpas.

¹ O "Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas", em inglês traduzido como "Intergovernmental Panel on Climate Change", frequentemente abreviado como IPCC. É uma organização da ONU que avalia a ciência das mudanças climáticas, seus impactos e estratégias de mitigação. Produz relatórios que orientam políticas e ações internacionais sobre o clima. Seus documentos são essenciais para negociações e estratégias de adaptação e mitigação climática.

JUSTIÇA AMBIENTAL

A justiça ambiental se baseia no fato de que os desastres ambientais não afetam toda a população da mesma maneira. Nesse sentido, é importante lembrar que os principais desastres ambientais acontecem em áreas com população em vulnerabilidade. Logo, a justiça ambiental se refere ao princípio de que todas as pessoas, independentemente de sua origem, têm o direito de viver em um ambiente saudável, seguro e sustentável. Isso implica a distribuição justa dos benefícios e responsabilidades ambientais, bem como o acesso igualitário aos recursos naturais e às decisões relacionadas ao meio ambiente.

No Brasil, o debate sobre justiça ambiental é bem recente, tendo seu início nos anos 2000. Principalmente, por comunidade indígenas, quilombolas e comunidades vizinhas aos aterros sanitários (lixões). E no conjunto de favelas da Maré, a luta por justiça climática se faz urgente por todas as questões que a população sofre, como alagamentos, poluição do ar (que pode causar doenças respiratórias), precariedade no abastecimento de água, serviço de esgotamento ineficaz, má gestão de resíduos, entre outras.

Desenvolver Políticas Públicas voltadas para a suavização e adaptação dos efeitos climáticos em áreas periféricas requer uma abordagem integrada e sensível às particularidades da comunidade.

RACISMO AMBIENTAL

O termo se refere à discriminação e desigualdade que as populações marginalizadas ou minorias étnicas enfrentam devido à degradação ambiental. Essa forma de discriminação resulta na distribuição desigual dos impactos ambientais, afetando mais significativamente as populações historicamente invisibilizadas.

O racismo ambiental manifesta-se de diferentes formas, por exemplo: na instalação de indústrias poluentes em áreas habitadas por minorias étnicas ou grupos marginalizados, na falta de investimento em infraestrutura básica em comunidades marginalizadas, na disposição de resíduos tóxicos em áreas de baixa renda, na exploração de terras pertencentes a grupos étnicos vulnerabilizados, entre outras.

O racismo ambiental pode ser notado no dia a dia do mareense ao nos depararmos com problemas que não acontecem ou são resolvidos rapidamente em outras regiões da cidade, como: os grandes alagamentos nas principais ruas; os frequentes apagões e a quantidade de dias sem água ou com abastecimento reduzido; as altas temperaturas por falta de um programa de arborização e urbanização adequada; falta ou ineficiência de serviços públicos tais como coleta de lixo e esgoto.

Como consequência da precariedade na urbanização e de infraestrutura nas comunidades, o IPCC aponta que “o número de mortes de moradores de periferias é 15 vezes maior por eventos climáticos extremos, e o número de pessoas expostas a secas e enchentes deve dobrar até 2030” (Vol. 2, sexto relatório climático da ONU).

ECOLOGIA

O QUE É ECOLOGIA?

A ecologia é a ciência que investiga as interações entre os organismos vivos e o seu ambiente, orgânico e inorgânico. Ela examina como os fatores abióticos, como água, ar, solo, temperatura, luz e pressão, interagem com os fatores bióticos, que



Figura 5: Ilustração representativa da inserção do ser humano na vida do planeta terra. Fonte: Figura pública do Word.

são os organismos vivos, para formar ecossistemas. O objetivo da ecologia é compreender as relações entre as diferentes espécies do planeta, explorando como elas interagem entre si e com o ambiente em que vivem.

A Ecologia se divide em quatro partes: Natural, Social, Conservacionismo e Ecologismo. A Natural busca explicar os fenômenos da natureza e as leis que comandam os sistemas naturais. A Ecologia Social se empenha em estudar a relação entre a sociedade e a natureza. O Conservacionismo, por sua

vez, se dedica na preservação e conservação dos recursos naturais. E por fim, o Ecologismo procura transformar a sociedade para respeitar e usufruir melhor da natureza (PINTO-COELHO, 2000).

O conceito de ecologia é essencial para compreender as conexões entre os organismos e os fatores abióticos que moldam o ambiente, sendo crucial para a proteção ambiental, conservação e tomada de ações sustentáveis (PINTO-COELHO, 2000).

POR QUE ENTENDER ECOLOGIA MORANDO EM UMA FAVELA?

Entender sobre ecologia em uma favela é muito importante por várias razões. Primeiro, a ecologia nos ajuda a conhecer melhor o nosso ambiente. Em favelas, onde muitas vezes há dificuldades de infraestrutura, entender como a natureza funciona pode incentivar um maior cuidado e valorização do espaço habitado.

Outra razão é a saúde. Saber sobre a relação entre o lixo, a água e a vegetação pode ajudar a prevenir doenças. Por exem-

plo, entender como o acúmulo de água pode criar locais para mosquitos se reproduzirem nos ajuda a tomar atitudes para manter a comunidade mais saudável.

Além disso, a ecologia nos ensina sobre a importância da biodiversidade. Mesmo em áreas urbanas, podemos encontrar plantas e animais que são essenciais para o equilíbrio do meio ambiente. Preservar essas espécies ajuda a manter o ecossistema local.

Por fim, ao aprender sobre ecologia, os moradores podem se unir para cuidar melhor do lugar onde vivem, promovendo ações como a reciclagem e o plantio de árvores. Isso não só embeleza o território, mas também traz um sentido de pertencimento e proteção ao ambiente.

ECOLOGIA NA MARÉ

A Maré está inserida em uma área originalmente formada por manguezais. Esse ecossistema é comum em regiões costeiras, que têm terrenos baixos entre marés, com a presença de árvores que se adaptaram a águas salobras com baixo nível de oxigênio. O ecossistema original sofreu com sucessivos aterramentos, despejo de esgoto e

resíduos industriais nas áreas de manguezal, impactando negativamente as águas da baía de Guanabara que circundam o território.

A precariedade e ausência de serviços básicos e estruturantes contribuem para a vulnerabilidade socioambiental na Maré. Serviços como: rede de esgoto, acesso à água, varrição das ruas e coleta de lixo, além do sistema de escoamento, são serviços de suma importância que são ineficientes em boa parte do território. Podemos perceber também que a ausência de vegetação ao longo da Maré influencia as altas temperaturas e baixa qualidade do ar no território.

Para transformar essa realidade e conscientizar a população local a respeito dos direitos socioambientais, faz-se necessário investir em educação ambiental. A conscientização ambiental visa sensibilizar os moradores da Maré sobre a importância da preservação, destacando as consequências negativas das ações humanas no ecossistema local e global. E, a partir de discussões e diálogos, podemos construir novas formas para a preservação e conservação do meio ambiente.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A educação ambiental é um pilar fundamental na conscientização e capacitação de cidadãos para a gestão e conservação do meio ambiente. Os moradores do conjunto de favelas da Maré, no Rio de Janeiro, enfrentam desafios ambientais severos. Nesse cenário, programas personalizados de educação ambiental são essenciais para uma mudança de paradigmas.



Figura 2: Representação da Educação Ambiental para a conscientização da conservação ambiental. Fonte: Figura pública do Word.

Esses programas devem ser projetados para serem inclusivos e participativos, concedendo aos moradores a oportunidade de serem agentes de mudança em sua comunidade. Isso pode envolver atividades que engajem a comunidade na limpeza das áreas afetadas pela poluição, no plantio de árvores para ajudar no reflorestamento urbano e na implementação de práticas sustentáveis.

Para garantir que a educação ambiental no conjunto de favelas da Maré seja efetiva, é necessário que esteja adaptada aos aspectos culturais, sociais e econômicos locais. Material educativo e atividades devem ser desenvolvidas para refletir a linguagem e a realidade vivida pelos moradores, tornando-se assim relevantes e acessíveis (ROSSI, 2018).

Outro aspecto importante é incentivar a realização e participação em debates ambientais, que possam ajudar a aumentar a compreensão sobre questões como gestão de resíduos, reciclagem,

saneamento básico, poluição do ar, ilhas de calor e outros tópicos essenciais para a preservação do ambiente da Maré (ROSSI, 2018).

Além disso, a educação sobre riscos climáticos merece destaque, pois capacita a comunidade a agir diante desses desafios e fortalece a resiliência local. Para um programa de educação ambiental ser bem-sucedido, é crucial que haja um esforço coordenado entre educadores, poder público, organizações ambientais e instituições locais, superando barreiras como recursos financeiros adequados e logística, que são frequentemente citados como desafios para a implementação de uma abordagem ambiental holística.

Com a adoção dessas práticas, a Educação Ambiental tem o potencial de transformar a relação dos moradores do conjunto de favelas da Maré com o meio ambiente, não apenas trazendo benefícios imediatos à qualidade de vida local, mas também promovendo um legado de sustentabilidade para as futuras gerações.



ODS

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS compõem um quadro de metas com os quais os países membros da Organização das Nações Unidas (ONU) se comprometeram a cumprir, buscando um mundo menos desigual e mais sustentável, priorizando o desenvolvimento econômico sem que prejudique o planeta (ONU, 2022).

Os ODS e suas 169 ações globais estipulam parâmetros de qualidade sociais e ambientais que deverão ser alcançados, tais como: o fim da pobreza, a garantia de segurança alimentar, o acesso à água limpa e ao saneamento básico, a garantia de uma educação de qualidade, e muito mais. Os Objetivos fazem parte da Agenda 2030, ações de mudanças sociais e ambientais para o planeta para serem alcançadas até o ano de 2030.(Figura 3)

Alguns ODS estão correlacionados entre si. O ODS 1 trata sobre a Erradicação da Pobreza, que se relaciona, diretamente, com acesso à saúde e bem estar (ODS 3); segurança alimentar (ODS 2); e água limpa e saneamento básico (ODS 6). Ou seja, para a construção de um mundo mais igualitário e sustentável, é preciso considerar os objetivos de forma integrada.



Figura 3: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2022).

A person wearing a white t-shirt with a circular logo that says "eco clima" and "Instituto de Economia Circular e Qualidade de Vida" is holding a clear glass bottle of Luoa water. The bottle has a white label with the word "luoa" in lowercase letters. The background is a warm, yellowish-orange color.

Ser sustentável

Ser sustentável é adotar práticas e comportamentos que visam equilibrar o uso dos recursos naturais com a preservação do meio ambiente, garantindo a qualidade de vida atual sem comprometer as necessidades das gerações futuras. De acordo com a Fundação de Apoio à Pesquisa, Ensino e Extensão (Funep), a sustentabilidade envolve considerações ambientais, sociais e econômicas para promover um desenvolvimento ecologicamente sustentável, socialmente justo e economicamente viável.





ECONOMIA CIRCULAR

A economia circular é um conceito que se baseia na ideia de reduzir, reutilizar, reciclar e renovar recursos e materiais, ao invés de simplesmente descartá-los após o uso (WEETMAN, 2017). Quebrando a lógica de um modelo linear de produção e consumo, em que os produtos são fabricados, utilizados e descartados, a economia circular busca manter os recursos em circulação por mais tempo (Figura 4).

A economia circular, que também é conhecida por “cradle to cradle”, ou, “do berço ao berço”, entende que não existe resíduo a ser descartado, pois tudo pode ser convertido em nutriente ou matéria-prima para o início de um novo ciclo.

Pense em um exemplo: em vez de descartar uma garrafa de plástico após seu uso, a garrafa poderá ser aproveitada através de sua transformação em nova garrafa ou em outros produtos plásticos. Dessa forma, o plástico é usado novamente em vez de ser descartado.

Esse modelo de economia visa minimizar a quantidade de resíduos gerados e a demanda por recursos naturais, além de reduzir a poluição e os impactos ambientais negativos. Outro ponto a destacar é que a prática de reciclagem pode gerar benefícios econômicos, como a criação de empregos e renda, podendo também alavancar o desenvolvimento de novas tecnologias (WEETMAN, 2017).

Em resumo, a economia circular é uma forma mais sustentável de lidar com os recursos, tornando o processo de produção e consumo mais eficiente e ambientalmente amigável.

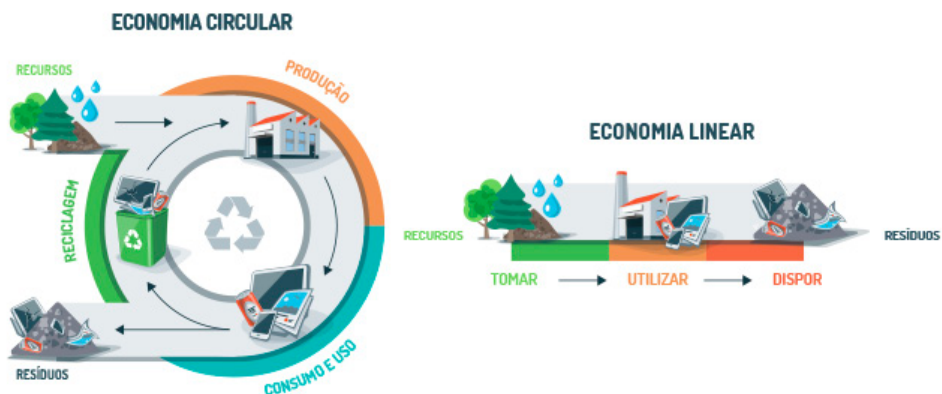


Figura 4: Ilustração do modelo de Economia Circular e Economia Linear (Fonte: Tera Ambiental, 2024)

COMO A ECONOMIA CIRCULAR PODE SER APLICADA EM ATIVIDADES DE UMA FAVELA?

A economia circular pode ser aplicada em atividades de uma favela de várias maneiras. Por exemplo, a reutilização de materiais descartados, como plástico, papelão e metal, pode criar oportunidades de geração de renda para os moradores. Além disso, a reciclagem de resíduos pode reduzir a quantidade de lixo e contribuir para a preservação do meio ambiente local. A criação de cooperativas de reciclagem e a promoção de práticas de consumo consciente também são formas de implementar a Economia Circular em uma favela. Outra forma de economia circular pouco falada são os bazares e brechós, que ofertam produtos em estado de uso por um preço acessível, reduzindo assim a demanda de fabricação de novos produtos. A criação de biofertilizante através da compostagem e a comercialização do produto, a confecção de sabão a partir da reutilização de óleo de cozinha, e outras ações entram nesse ramo de economia circular no território de favela. Essas práticas não apenas reduzem o impacto ambiental, mas também podem gerar empregos e promover o desenvolvimento sustentável da comunidade (SANTOS, 2021).

MANGUEZAL

O manguezal é um ecossistema costeiro que ocorre na transição entre a terra e o mar em regiões tropicais e subtropicais do mundo, ocupando ambientes inundados por marés, como estuários, lagoas costeiras, baías e deltas. Este ecossistema é caracterizado por sua vegetação adaptada a condições de salinidade elevada, solo saturados de água, além de possuir uma grande quantidade de matéria orgânica em decomposição, águas salobras com baixo índice de oxigênio. As marés influenciam a dinâmica do manguezal, inundando o substrato durante a maré alta e expondo-o durante a maré baixa, influenciando na biodiversidade e saúde do ecossistema.



Figura 6: Manguezal (Fonte: Figura pública do Word)

Apesar de ser um ambiente com condições desfavoráveis, o manguezal abriga uma rica diversidade. A diversidade de flora pode ser dominada por poucas espécies de plantas, como os mangues, mas a fauna associada a esse ecossistema é extremamente rica, que utiliza o manguezal para reprodução e alimentação, sinalizando a importância e a relevância do manguezal para a vida marinha (SALMAZO et al., 2021).

A grande importância desse ecossistema para o meio ambiente, são: a proteção da linha de costa; o sequestro de carbono; repouso e berçário de espécies; e ainda é um filtro biológico (SALMAZO et al., 2021).

Proteção da linha de costa:

A rede de raízes presentes nos manguezais serve como uma barreira natural, que diminui o impacto do fluxo da maré. Além disso, essa rede ajuda na compactação do sedimento junto à margem. Ou seja, essas raízes em redes ajudam que esses sedimentos fiquem fixos ali. Se não tivesse essa ajuda das raízes protegendo, processos como erosão (corrosão do terreno e rochas por processos naturais) e assoreamento (acúmulo de sedimentos e dejetos em corpos hídricos), aconteceriam desenfreadamente impactando negativamente todo o ecossistema.

Sequestro de carbono:

Os manguezais são um dos mais eficientes ecossistemas no combate às mudanças do clima, devido a sua enorme capacidade de sequestrar carbono. As árvores em fase de crescimento retiram do ar uma enorme quantidade de CO₂ (dióxido de carbono) para o seu desenvolvimento. Nesse processo os manguezais estão ajudando a diminuir a presença desse gás que intensifica o efeito estufa



Repouso e berçário de espécies:

Os manguezais são importantes para diversas espécies. Aves migratórias usam os manguezais como local de descanso e alimentação quando precisam. Muitas espécies de peixes, moluscos e crustáceos usam os manguezais como berçário para suas crias, pois lá há uma riqueza de nutrientes e proteção contra predadores. Também é lar temporário ou efetivo para muitas espécies. Os manguezais fazem parte do ciclo de vida de muitas espécies, dependendo deles para a sua sobrevivência.

Filtro biológico:

Esse ecossistema ajuda na retenção de partículas, poluentes e impurezas que estão em suspensão na água. Contribuem com a purificação da água. Os manguezais podem contribuir para o tratamento de efluentes em águas costeiras, sendo um aliado no combate à poluição.

Esse ecossistema tem profunda relação com o território da Maré. O próprio nome do conjunto de favelas sugere proximidade com as águas do mar. O Morro do Timbau, tem seu nome com a origem da palavra no tupi-guarani, onde “thybau” significa “entre as águas”.

O manguezal desempenha um papel fundamental na história e na vida da favela da Maré. Antigamente, a região onde o conjunto de favelas está localizado era dominada por ilhas, florestas extensas e praias de mar calmo, com uma rica biodiversidade. As águas da baía de Guanabara adentravam imensas porções do território. No entanto, ao longo dos anos, essa paisagem natural foi modificada, resultando na perda significativa do manguezal, que agora é apenas uma faixa estreita com poucas árvores de mangue em pé. Esta situação é um reflexo da força da poluição que afeta as matas, rios e atmosfera da região (SOUZA, 2020).

Atualmente, a poluição por resíduos sólidos, como plásticos e outros materiais, e também despejo de esgoto, principalmente doméstico, são as ameaças mais graves enfrentadas pelo manguezal da Maré. O acúmulo dos resíduos e o excesso de matéria orgânica

naquele ecossistema causa a degradação da qualidade da água e prejudica a saúde dos organismos aquáticos ali presentes.

A preservação do manguezal é crucial, uma vez que este ecossistema desempenha um papel vital na regulação do fluxo das marés e fornece serviços ambientais essenciais, como a produção de alimento, o controle de inundações e secas, entre outros benefícios. No entanto, a destruição quase completa dos manguezais na Maré é um reflexo do mesmo problema que afeta o planeta como um todo: a ideia de progresso e lucro sem responsabilidade ambiental. Isso vem privando as comunidades locais dos benefícios ambientais prestados por esses ecossistemas (SOUZA, 2020).

Além disso, a preservação do manguezal está intrinsecamente ligada à justiça social e ao acesso a um meio ambiente saudável para todas as populações. Cuidar da natureza também significa cuidar da cultura e do modo de vida das comunidades locais e tradicionais. A luta pela preservação do manguezal é uma pauta essencial para garantir a qualidade de vida dos moradores das favelas da Maré, principalmente para os pescadores que moram no território (SOUZA, 2020).



ÁGUA E SANEAMENTO

A água é um direito humano essencial e um patrimônio universal. Ainda que seja de máxima importância para a vida, muitas pessoas não têm o acesso ou possuem acesso de forma limitado à água potável e serviços sanitários adequados, causando um aumento nas desigualdades sociais existentes.

A escassez de investimento de serviços básicos e a poluição dos corpos hídricos podem resultar em condições precárias de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, colocando em risco a saúde e o bem-estar dessas populações. A luta pelo acesso igualitário à água destaca a necessidade de abordagens inclusivas e políticas que garantam que todos possam usufruir desse direito.

No Brasil, o saneamento básico é um direito assegurado pela Constituição e definido pela Lei nº. 11.445/2007. E o tratamento e gestão da água como responsabilidade intergovernamental tem como principais atividades o esgotamento sanitário, os resíduos orgânicos e o escoamento urbano (ONU, 2015).

No território da Maré ainda é possível encontrar residências que não possuem acesso a água encanada ou até mesmo acesso nenhum à água em seu domicílio. Segundo o Censo Maré (2019), 417 domicílios não possuíam água encanada dentro dos domicílios e 453 pessoas não possuíam acesso à água.

Outro problema presente no território é a falta de investimento e atualização do sistema de coleta de esgoto. Por consequência o território enfrenta constantemente problemas relacionados a ineficiência desse serviço, tais como: entupimento de bueiros, alagamentos, prejuízo financeiro aos moradores, contaminação com doenças, entre outras.

O principal problema é que o sistema de coleta é antigo, construído quando havia poucas casas. Acontece que hoje já são 140 mil moradores (REDES DA MARÉ, 2019). O poder público não acompanhou esse crescimento para suprir a ocupação do conjunto de favelas e hoje os mareenses enfrentam esgoto a céu aberto e o risco de ter a casa invadida pela casa em períodos de enchentes (REDES DA MARÉ, 2023).

Há anos, os moradores do conjunto de favelas da Maré esperam o cumprimento da promessa de uma rede de esgoto que atenda às necessidades da população. De acordo com o projeto da Companhia Estadual de Águas e Esgoto-CEDAE, empresa que realizava o serviço no território, estava previsto a criação de troncos-coletores para levar o esgoto da Maré até a Estação de Tratamento de Esgoto da Alegria, no Caju. A previsão de início era em 2013. Hoje, o que resta são obras inacabadas e água contaminada escorrendo pelas ruas. Com a nova concessão do serviço de abastecimento de água e esgoto, a promessa acaba passando por contrato para a nova prestadora, aumentando assim a demora de um serviço de qualidade para os moradores da Maré.

Buscar alternativas de tratamento para o esgoto, mesmo após ser despejado em valões, é muito importante para evitar o descarte de efluentes nocivos ao meio ambiente nos manguezais e na baía de Guanabara. Qualquer medida para a redução de descarte de águas contaminadas em ambientes aquáticos naturais contribui na sustentabilidade, qualidade da água e da biosfera dos recursos hídricos naturais. Ter um pensamento crítico sobre a gestão dos recursos hídricos é essencial para enfrentar os desafios relacionados à água. Ao compreender criticamente como os recursos hídricos são gerenciados, as comunidades e os responsáveis pelas políticas podem identificar lacunas, injustiças e áreas de melhoria nos sistemas existentes. Esse entendimento permite a participação ativa da sociedade na tomada de decisões, promove a transparência e estimula a responsabilidade na gestão sustentável da água.

AR, POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA E ILHAS DE CALOR

A atmosfera é uma camada de gases que envolve a Terra, desempenhando um papel crucial na manutenção da vida no planeta. Composta principalmente por nitrogênio, oxigênio, argônio e uma pequena quantidade de outros gases. A atmosfera desempenha diversas funções essenciais, incluindo a regulação da temperatura na superfície terrestre. Esse fenômeno, denominado Efeito Estufa ocorre naturalmente e é vital para manter a temperatura da Terra em níveis adequados para a vida. O Efeito Estufa é um processo pelo qual determinados gases na atmosfera absorvem e emitem a radiação infravermelha proveniente da superfície terrestre, ajudando a manter parte da radiação recebida pelo sol dentro do planeta para criar uma temperatura média que comporte a vida. Os gases de efeito estufa (GEE) incluem dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxidos de nitrogênio (NO_x) e vapor d'água. Ao passar dos anos a emissão desses gases estão se intensificando pela ação do homem, ocasionando um aumento médio da temperatura global e amplificando os efeitos das mudanças climáticas.

As variações climáticas afetam todas as dinâmicas do planeta, e conseqüentemente as nossas vidas. Essas mudanças afetam as chuvas, temperatura, cheias dos rios, provocam secas, inundações, derretimento do gelo polar, aumento do nível do mar, tempestades catastróficas e declínio da biodiversidade.

Essas variações afetam também o nosso setor elétrico. Entendendo que a maior parte da matriz energética do Brasil vem de hidrelétricas, a ausência de chuvas influencia nos níveis dos reservatórios que geram menos energia. Isso tem impactado diretamente a capacidade de geração de energia, evidenciando a vulnerabilidade do sistema diante de condições climáticas adversas.

Outra consequência das mudanças climáticas é o calor extremo. Esse fenômeno afeta sobretudo, as populações de periferia, prin-

principalmente das grandes metrópoles, como o Rio de Janeiro. Com grandes prédios de concreto, asfalto, baixa presença de vegetação, alto fluxo de automóveis, as grandes cidades se tornam locais de calor excessivo.

Ao analisarmos o conjunto de favelas da Maré, percebemos que ele está localizado entre as três principais vias expressas da cidade: Avenida Brasil, Linha Vermelha e Amarela. Esse território é exposto intensamente a gases tóxicos que saem do escapamento dos automóveis, poluição do ar das indústrias que a rodeiam, e temperaturas altas. Como consequência de todos esses efeitos, a Maré acaba se tornando uma Ilha de Calor (REDES DA MARÉ, 2023). Esse termo se refere a áreas urbanas onde a temperatura é significativamente mais alta do que em outras áreas ao redor, geralmente devido à urbanização e falta de arborização. Essa exposição constante ao calor pode causar e intensificar doenças graves, como: doenças respiratórias e cardíacas.



RESÍDUOS SÓLIDOS

Resíduos sólidos são materiais que sobram depois das atividades humanas, mas popularmente conhecido como lixo. Ao contrário do que muitas vezes acontece, esses resíduos podem ser reciclados/reutilizados, voltando à cadeia de produção, gerando renda e barateando a produção. Por mais que possam gerar um retorno econômico, a maior parte dos resíduos sólidos são descartados incorretamente, em lixões e aterros sanitários.

A má gestão de resíduos sólidos é uma realidade na Maré. Podemos perceber os problema dessa gerência ruim pelas consequências da destinação errada do lixo: a obstrução de bueiros para escoamento da água da chuva, o que pode contribuir para a intensificação de alagamentos; proliferação de ratos e baratas, por conta principalmente das sobras de alimentos descartados, o que pode gerar aumento da proliferação de doenças nos moradores: mau cheiro; descarte indevido de resíduos nos rios e valões, acarretando na poluição dos rios, manguezais e na baía de Guanabara.



Muitos desses problemas se dão pela falta ou ineficiência da coleta de lixo urbana, o que muitas vezes ocasiona pontos de acúmulo de lixo ao longo do território. Também é importante ressaltar que muitas ruas do território não recebem varrição, e nos períodos de chuva, alagam por terem resíduos obstruindo os bueiros.

A destinação correta dos resíduos é uma ação muito importante que necessita de destaque. Com um bom plano de gerenciamento de resíduos, várias toneladas de materiais podem ser reaproveitadas, retirando do meio ambiente

plásticos, metais e outros materiais que contaminam os solos e os rios. Ainda possibilita a criação dos chamados “empregos verdes”, que são áreas voltadas à estruturação e funcionamento da economia circular a partir dos resíduos, como as cooperativas de reciclagem e compostagem.

Uma ação muito eficaz e fácil, que pode ser realizada em casa é a separação do lixo, em resíduos que podem ser reciclados (plástico, papel, vidro e metal) e orgânico (restos de comida, cascas de frutas e legumes, tocos de cigarro, folhagens). Essa simples ação pode ser realizada por comércio, empresas e domicílios. Fazendo isso, o lixo que poderia causar alagamentos e doenças, pode ser reaproveitado pelas indústrias e voltar a circular na economia. Já os resíduos orgânicos podem ser aproveitados sendo destinados para a compostagem, uma técnica que utiliza matéria orgânica que seria descartada para gerar biofertilizante para plantas, por exemplo.



PROTÓTIPOS DE TECNOLOGIAS AMBIENTAIS EKOCLIMA

Visando a promoção e a integração de práticas de desenvolvimento sustentável na Maré, o EcoClima vai implementar tecnologias ambientais que auxiliem na conservação do meio ambiente e na redução de impactos das mudanças climáticas. Algumas tecnologias ambientais serão implementadas na Maré para levantar dados e incentivar o debate das problemáticas que enfrentamos dentro do território. Essas tecnologias piloto são: biodigestor com wetland; composteira; telhado verde; recuperação do manguezal com educação ambiental.

BIODIGESTOR COM WETLAND

O biodigestor com wetland é uma solução para o tratamento de esgoto. O sistema é composto por duas tecnologias que se completam, o biodigestor e o wetland. Esse sistema cria um processo simples e eficaz para o tratamento de esgoto. Além disso, o processo apresenta vários benefícios, como: uma água limpa para possível reúso; geração de biogás, que pode até ser usado no fogão; criação de biofertilizante que pode ser comercializado; entre outros. (Imagem 7)

O biodigestor é um processo de tratamento onde o esgoto passa por um processo de decomposição de matérias orgânicas presentes na água. Essa decomposição é realizada por bactérias anaeróbicas, que se alimentam dessa matéria orgânica, e como produto desse processo, liberam o biogás. Ao final desse processo, a água passa para o wetland.

O wetland é uma piscina de retenção de água, onde vai ocorrer um processo de filtragem que utiliza plantas aquáticas que tiram as impurezas da água para poder crescer, camadas de solo e rochas para fazer uma limpeza mais minuciosa das águas.

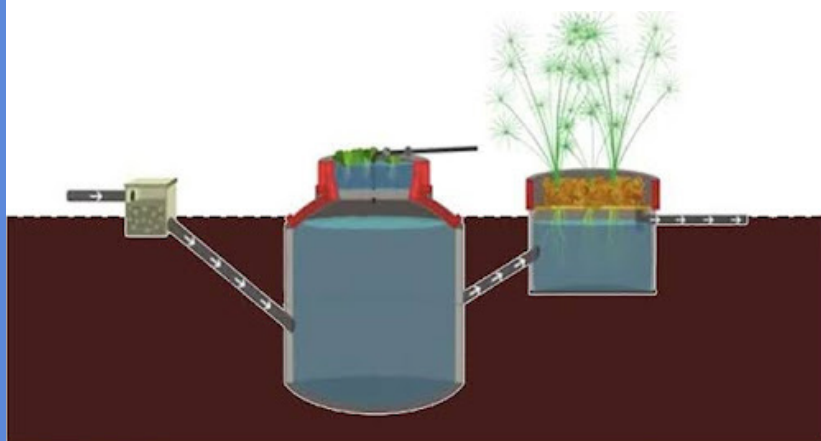


Imagem: Reprodução do YouTube: IPESA
Figura 7: Biodigestor com Wetland (Fonte: Reprodução do YouTube: IPESA)

COMPOSTEIRA ECOCLIMA

A compostagem é uma técnica que permite a estabilização e redução do volume dos resíduos, retirando das ruas e espaços públicos, os resíduos orgânicos (restos de comida, tocos de cigarros, papéis toalhas e etc) que podem gerar problemas para a comunidade.

A composteira funciona da seguinte maneira: os resíduos orgânicos são separados do restante dos resíduos, é misturado com uma fonte de carbono (como folhas de árvores, poda de grama, galhos triturados,) em um recipiente controlado. E a partir disso, pela ação natural dos microrganismos, o lixo é transformado em um composto orgânico, que pode ser utilizado para fertilização e melhoramento de solos.

Um dos protótipos criados pelo projeto EcoClima, é a produção de uma composteira comunitária, que tem o objetivo de promover a destinação correta dos resíduos orgânicos, possibilitando a criação de uma economia circular sustentável na Maré (Figura 8).

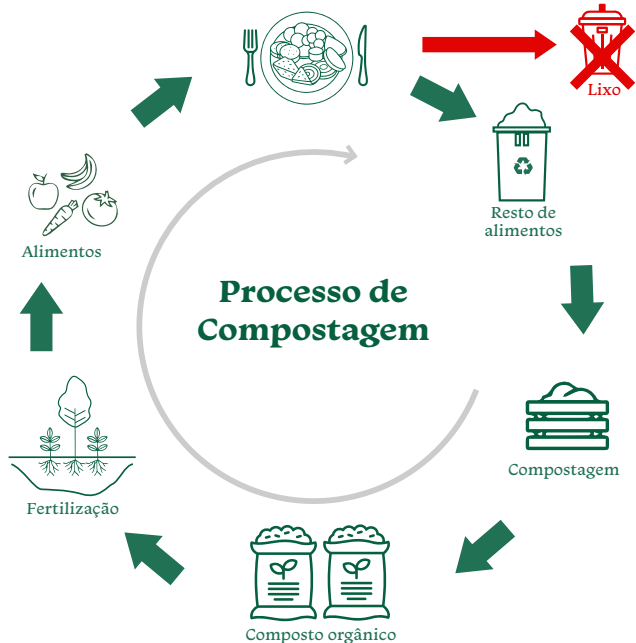


Figura 8: Processo de compostagem e economia circular

TELHADO VERDE

Uma possível solução para uma melhora da sensação térmica nas casas da Maré é o Telhado Verde. Consiste em uma tecnologia milenar, que implementa diferentes camadas de solo em uma cobertura, possibilitando a presença de vegetação nas lajes e telhados. (Figura 9)

Ela promove uma diminuição da temperatura do ambiente e, por conta do conforto térmico gerado pelo telhado verde, pode existir uma economia de energia, pois não vai demandar tanto para climatizar os ambientes.

Além disso, ele apresenta outros benefícios, como: auxilia na retenção parcial da água da chuva e no retardamento do seu escoamento, ajudando na prevenção de enchentes; ajuda na diminuição da poluição do ar, as plantas no telhado realizam fotossíntese retirando parte do gás carbônico presente no ar; e aumento na biodiversidade; possibilidade de cultivo de plantas alimentícias; ajudando na segurança alimentar.

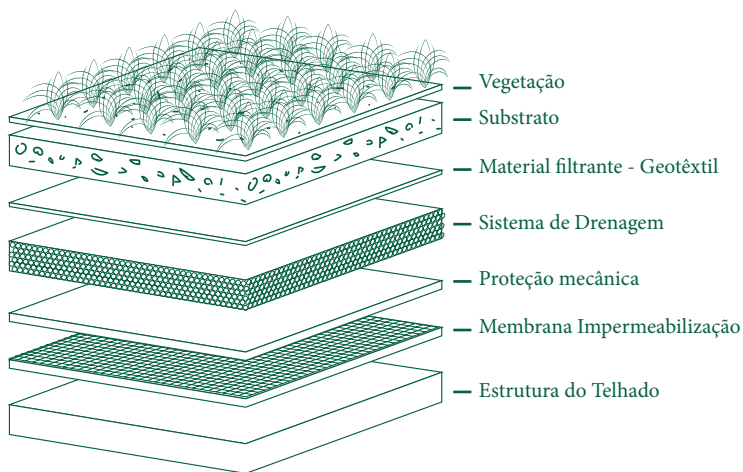


Figura 9: Composição das camadas de um telhado verde

MANGUEZAL: AÇÕES EDUCATIVAS DE PRESERVAÇÃO

O manguezal é um ecossistema de importância enorme para o conjunto de favelas da Maré. Ainda que seja vital para o meio ambiente, o manguezal acaba sofrendo com o despejo de esgoto sem nenhum tipo de tratamento e com o descarte de resíduos sólidos. Essas problemáticas afetam toda a biodiversidade que dependem desse ecossistema para sobreviver, impactando inclusive na economia da população que depende de seus recursos, como os pescadores. Visando uma melhoria no ecossistema local, tanto para a fauna e flora, mas também para os moradores, o EcoClima fará ações no manguezal para melhorar esse cenário.

O manguezal é um ecossistema resiliente, mas a grande presença de lixo atrapalha o seu crescimento. Pela grande quantidade de lixo que é trazido no vem e vai da maré, o propágulo não consegue se fixar e dar origem a um novo mangue. A fauna não consegue se alimentar nem se instalar no local pela enorme presença de lixo.

Por esses e outros motivos, é necessário a criação de barreiras e cercamentos para impedir que o lixo invada e degrade o manguezal. E paralelo a esse trabalho, será executado a retirada dos lixos presentes na área, para assim permitir que o ecossistema consiga se recuperar. Todo esse processo será feito em parceria com os pescadores locais, pois são atores importantíssimos para a preservação do manguezal. Todo esse processo tem como objetivo também a promoção de educação ambiental para os pescadores, para que eles também possam continuar a contribuir na manutenção e preservação desse ecossistema tão importante para o planeta.



Figura 10: Manguezal. Fonte: Flickr, <https://www.flickr.com/photos/jarvisoleao/>

CONCLUSÃO

Em resumo, a realidade da Maré revela a complexidade dos desafios enfrentados pelas comunidades que habitam favelas, especialmente no que diz respeito às questões ambientais e sociais. A história desse território, marcado por ocupações espontâneas, construções do poder público e a precariedade de políticas e serviços públicos, destaca a vulnerabilidade da população diante de problemas como a poluição, o acesso inadequado à água e o impacto das mudanças climáticas.

O projeto EcoClima, por meio da formação de jovens agentes climáticos e da criação de um guia de educação ambiental, busca transformar essa realidade. Ao sensibilizar os moradores e incentivar a conscientização sobre práticas sustentáveis, a iniciativa promove uma visão crítica e ativa em relação ao meio ambiente. A educação ambiental, aliada aos conceitos de economia circular e justiça social, se torna fundamental para que moradores da Maré possam não apenas compreender os desafios, mas também atuar na busca de soluções viáveis.

Com alternativas como o uso de biodigestores, composteiras e telhados verdes, e a valorização do ecossistema manguezal, é possível traçar um caminho mais sustentável e inclusivo. Assim, a construção de um futuro melhor para a Maré passa diretamente pela valorização do conhecimento local, da participação ativa da comunidade e da implementação de práticas que respeitem tanto o meio ambiente quanto os direitos humanos. Por fim, ao unir esforços e promover educação, é possível transformar não apenas a realidade da Maré, mas também inspirar outras comunidades em busca de justiça ambiental e sustentabilidade.

GLOSSÁRIO

- **Abiótico:** Refere-se a tudo que é não-vivo em um ecossistema, como água, sol, solo e ar.
- **Atmosfera:** Camada de gases que envolve a Terra, proporcionando ar para respirar e protegendo o planeta de radiações solares e meteoros.
- **Bactéria Anaeróbica:** Tipo de microrganismo que vive e se reproduz sem a presença de oxigênio, fundamental em processos como a digestão anaeróbica em biodigestores.
- **Baías:** Áreas costeiras onde a água do mar é parcialmente cercada por terra, geralmente mais calmas que o mar aberto.
- **Biodigestor:** Equipamento que transforma resíduos orgânicos em biogás e biofertilizante, utilizando a decomposição anaeróbica (sem oxigênio).
- **Biótico:** Refere-se a tudo que é vivo em um ecossistema, como plantas, animais e microrganismos.
- **Deltas:** Formações que se criam na foz dos rios, onde sedimentos se acumulam e formam novas terras ao contrário do fluxo de água.
- **Ecologia:** Estudo das interações entre os seres vivos e o ambiente em que vivem, incluindo como eles se afetam mutuamente.
- **Economia Circular:** Sistema econômico onde os produtos são projetados para serem reutilizados, reciclados ou reparados, reduzindo o desperdício e o consumo de recursos.
- **Economia Linear:** Modelo econômico tradicional que segue a lógica “extrair, produzir, descartar”, causando grandes quantidades de resíduos.
- **Ecossistema:** Conjunto de seres vivos (bióticos) e não-vivos (abióticos) que interagem entre si em um determinado ambiente.
- **Estuários:** Regiões onde os rios encontram o mar, misturando água doce e salgada, geralmente ricas em biodiversidade.
- **Ilhas de Calor:** Áreas urbanas que ficam mais quentes do que as áreas rurais ao redor, devido à concentração de cimento, asfalto e atividades humanas.

- **Lagoas Costeiras:** Grandes corpos de água salgada ou salobra, que ficam próximas à costa e podem ter uma biodiversidade única.
- **Manguezal:** Área de transição entre a terra e o mar, com vegetação especial que cresce em ambientes salinos, muitas vezes encontrada em regiões tropicais.
- **Marés:** Movimento regular da água do mar, causado pela atração da gravidade da lua e do sol, que sobe e desce, formando ciclos diários.
- **Mudanças Climáticas:** Alterações no clima da Terra, geralmente causadas por atividades humanas, como queima de combustíveis fósseis, que aumentam a temperatura global e afetam o tempo e o meio ambiente.
- **Propágulo de Mangue:** Um propágulo de mangue é a parte de uma planta de mangue que se espalha para formar novas árvores. Ele é uma pequena muda que cresce a partir da árvore-mãe e pode flutuar na água até encontrar um lugar adequado para enraizar e se desenvolver.
- **Racismo Ambiental:** Desigualdade em que comunidades de cor ou de baixa renda são desproporcionalmente afetadas por problemas ambientais, como poluição e falta de serviços básicos.
- **Revolução Industrial:** Período de grandes mudanças nos processos de produção (18° e 19° séculos), onde muitas máquinas foram criadas, levando a um aumento da poluição e do uso de recursos naturais.
- **Saneamento Básico:** Conjunto de medidas para garantir o acesso a condições adequadas de saúde, como água tratada, esgoto e gestão de resíduos.
- **Sustentabilidade:** Prática de usar recursos de maneira que não esgote as reservas do planeta, permitindo que as futuras gerações também tenham acesso a esses recursos.
- **Wetland:** área de tratamento de água de uma forma natural e eficiente de limpar a água, utilizando plantas e solos para remover poluentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ACSELRAD, Henri et al. O que é Justiça Ambiental? Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

BARTRAM, J.; CAIRNCROSS, S. Hygiene, sanitation, and water: forgotten foundations of health. *PLoS Medicine*, v. 7, n. 11, e1000367, 2010. DOI: 10.1371/journal.pmed.1000367.

BRASIL. Lei N° 12.305 de 02 de agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 13 ago. 2024.

BULLARD, Robert D. Confronting Environmental Racism in the Twenty-First Century. In: *Global Dialogue*, v. 4, n. 1, Winter 2002.

BULLARD, Robert D. *Dumping in Dixie: race, class and environmental quality*. Boulder: Westview Press, 1990.

CAMPOS, Ana Cristina. Estudo aponta Risco Climático para o Complexo da Maré – Rio de Janeiro. *CNN*, 25 nov. 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/estudo-aponta-risco-climatico-para-complexo-da-mare-no-rj/>. Acesso em: 21 jan. 2024.

Carta de saneamento da Maré - 2020. Disponível em: https://cocozap.datalabe.org/wp-content/uploads/2021/09/AGENDA_MARE_2030.pdf. Acesso em: 13 ago. 2024.

CEPAL. Energia solar nas favelas do Rio de Janeiro. 2020. Disponível em: <https://archivo.cepal.org/pdfs/bigpushambiental/Caso37-EnergiaSolarNasFavelasRJ.pdf>. Acesso em: 20 out. 2023.

CLP-UNESP. Educação ambiental sobre manguezais. Disponível em: <https://www.clp.unesp.br/Home/publicacoes/educacao-ambiental-sobre-manguezais.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2024.

CORRÊA, Roberto Lobato. O Espaço Urbano. 3. ed. São Paulo: Editora Ática S.A., 1995.

FAUSTINO, Adriana Soares. Estudos físico-químicos do efluente produzido por fossa séptica biodigestora e o impacto do seu uso no solo. Dissertação de mestrado – UFSC, 2007.

FUNEP. Mais Atitude. Disponível em: <https://www.funep.org.br/institucional/mais-atitude/>

. Acesso em: 13 ago. 2024.

INEP. Análise da Prova. Brasília, DF: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2001. Disponível em:

<https://download.inep.gov.br/download/cibec/pce/2001/47-55.pdf>

. Acesso em: 27 mar. 2024.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio. Atlas dos Manguezais do Brasil 2018. Brasília, DF: ICMBio, 2018. Disponível em: https://ava.icmbio.gov.br/pluginfile.php/4592/mod_data/content/14085/atlas%20dos_manguezais_do_brasil.pdf. Acesso em: 13 ago. 2024.

IPCC. Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. [V. Masson-Delmotte et al. (eds.)]. In Press, 2018.

JUNIOR, Sidney Mendonça Da Silva. A educação ambiental na rede pública de Nilópolis: a escola como agente de transformação. Realize Editora, 2019.

LAGO, Antônio; PÁDUA, José Augusto. O que é ecologia. São Paulo: Brasiliense, 1994.

NAÇÕES UNIDAS. Informe da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento. 1987.

ONU. O Direito Humano à Água e Saneamento. Disponível em: https://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/human_right_to_water_and_sanitation_media_brief_por.pdf. Acesso em: 21 jan. 2024.

ONU. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. Nações Unidas Brasil, 2022. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 21 jan. 2024.

PINHEIRO, A. Enchente e inundação. In: SANTOS, R. F. Vulnerabilidade ambiental: Desastres naturais ou fenômenos induzidos? 2007.

PINHEIRO, M. A. A.; TALAMONI, A. C. B. Educação ambiental sobre manguezais. São Vicente, 2018.

PINTO-COELHO, Ricardo Motta. Fundamentos de Ecologia. Porto Alegre: Artmed, 2000. ISBN 978-85-363-1097-8.

POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL. Lei 9795/99. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 13 ago. 2024.

RECESA 2 – REDE NACIONAL DE EXTENSÃO E CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA EM SANEAMENTO AMBIENTAL. Esgotamento sanitário: Operação e manutenção de sistemas simplificados de tratamento de esgotos: Guia do Profissional em Treinamento – nível 2. Belo Horizonte: Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2008.

REDES DA MARÉ. Carta de Saneamento da Maré: Contribuições da Maré para o desenvolvimento de políticas socioambientais no contexto das eleições municipais de 2020 e parte integrante da Agenda Rio 2030. Disponível em: <https://www.redesdamare.org.br/media/downloads/arquivos/COCOZAP-CARTA-DE-SANEAMENTO-DA.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2024.

REDES DA MARÉ. Censo Populacional da Maré. Rio de Janeiro: Redes da Maré, 2019.

Disponível em:

https://www.redesdamare.org.br/media/downloads/arquivos/CensoMare_WEB_04MAI.pdf. Acesso em: [03 de julho de 2024].

REDES DA MARÉ. Respira Maré: Diagnóstico sobre ilhas de calor e qualidade do ar nas 16 favelas da Maré. Rio de Janeiro: Redes da Maré, 2023. Disponível em: <https://www.redesdamare.org.br/media/downloads/arquivos/RespiraMareRelatorio.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2024.

REDES DA MARÉ. Direito à Moradia na Maré. Rio de Janeiro: Redes da Maré, 2023. Disponível em:

<https://www.redesdamare.org.br/media/downloads/arquivos/CartilhaDireito%3%80MoradiaNaMare.pdf>. Acesso em: [03 de julho de 2024].

REDES DA MARÉ. Maré Notícias. Disponível em: <https://mareonline.com.br/obra-de-saneamento-na-mare-nunca-foi-concluida/>. Acesso em: 21 jan. 2024.

ROSSI, Júlia Carneiro. “Esse habitat onde a gente mora”: Conhecimentos locais como fundamento para a educação ambiental no Complexo da Maré. Dissertação de mestrado, Departamento de Educação, PUC-Rio, 2018.

SALMAZO, J. R.; SEMPREBOM, T. R.; ILHO, R.; PEIRÓ, D. F. Manguezal: um berçário de vida marinha. Disponível em: <https://www.bioicos.org.br/post/manguezal-um-bercario-de-vida-marinha>. Acesso em: 21 jan. 2024.

SANTOS, Lucas Levi Araujo dos Santos. Parque Maré – Dispositivo urbano ecológico como ferramenta de transformação social. Projeto final de graduação, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 2021.

SOUZA, Breno. ECOA – favela no Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.uol.com.br/ecoa/ultimas-noticias/2020/08/04/resistencia-do-mangue-na-mare-simboliza-a-historia-da-favela-no-rio.htm?cmpid=copiaecola>. Acesso em: 21 jan. 2024.

STAHEL, Walter R. Economía Circular para todos: Conceptos básicos para ciudadanos, empresas y gobiernos. [s.l.], [s.n.], 2017.

VEDOVELLO, R.; MACEDO, E. S. Deslizamento de encostas. In: SANTOS, R. F. Vulnerabilidade ambiental

VON SPERLING, M. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias – Vol. 1 – Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos. 3ª Edição. Editora UFMG - Belo Horizonte, 2005.

WEETMAN, Catherine. Economia Circular: Conceitos e Estratégias para fazer negócios de forma mais inteligente, sustentável e lucrativa. Editora autêntica Business. ISBN: 978-85-513-0514-0. Tradução: Alonso Celso da Cunha Serra (2017).

**eco
clima**