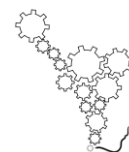




www.relainep.ufpr.br



PROPOSAL FOR THE LOCAL APPLICATION OF THE BRAZILIAN AGENDA 21, ILHA DOS ARVOREDOS-GUARUJÁ/SP

PROPOSTA DE APLICAÇÃO LOCAL DA AGENDA 21 BRASILEIRA, ILHA DOS ARVOREDOS-GUARUJÁ/SP

Helena X. F. Mattar ¹✉, Yasmim G. da Silveira²

¹Universidade Cruzeiro do Sul, Uberaba, Minas Gerais/MG, Brasil

²Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis Santa Catarina/SC, Brasil

✉ helenaxfm@gmail.com

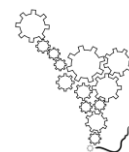
Recebido: 20 abril 2021 / Aceito: 07 junho 2021 / Publicado: 28 junho 2021

ABSTRACT Sustainability is the new paradigm of human development, and should be based on three pillars: economic, social and environmental protection. Ilha dos Arvoredos, in Guarujá / SP, began its sustainable history in the 1950s, being, among other factors, self-sufficient in fresh water captured by rain and installing the first solar panels in Brazil. To continue its legacy of sustainability, after a few years of being disabled, the Island needs some improvements, for which eight sustainable goals were stipulated: production of clean energy, production of food inputs, capture of fresh water, treatment of solid waste, treatment of effluents, scientific research and environmental education, implantation of an inclusive structure and protection of the landscape, historical and cultural heritage. All goals proved to be feasible, with the implementation of an inclusive structure being the initial step towards reusing the sustainable potential of Ilha dos Arvoredos and reopening it to the public.

Keywords: sustainable development, sustainable goals, clean energy, social responsibility

RESUMO A sustentabilidade é o novo paradigma do desenvolvimento humano, devendo ser pautada em três pilares: econômico, social e proteção ambiental. A Ilha dos Arvoredos, em Guarujá/SP, iniciou sua história sustentável ainda na década de 50 sendo, entre outros fatores, autossuficiente em água doce captada pela chuva e instalando os primeiros painéis de energia solar do Brasil. Para continuar seu legado de sustentabilidade, após alguns anos desativada, a Ilha necessita alguns aprimoramentos, para as quais foram estipuladas oito metas sustentáveis: produção de energia limpa, produção de insumos alimentícios, captação de água doce, tratamento de resíduos sólidos, tratamento de efluentes, pesquisa científica e educação ambiental, implantação de estrutura inclusiva e proteção do patrimônio paisagístico, histórico e cultural. Todas as metas se mostraram viáveis, sendo a implantação de estrutura inclusiva o passo inicial para o reaproveitamento do potencial sustentável da Ilha dos Arvoredos e sua reabertura ao público.

Palavras-chave: Desenvolvimento sustentável, Metas sustentáveis, Energia renovável, Responsabilidade social



1 INTRODUÇÃO

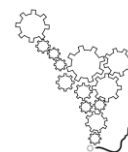
O desenvolvimento sustentável é pautado em três pilares, consolidados pela ONU na Declaração de Johanesburgo em 2002: desenvolvimento econômico, desenvolvimento social e proteção ambiental. Para ser sustentável, o desenvolvimento deve ser economicamente sustentado (ou eficiente), socialmente desejável (ou inclusivo) e ecologicamente prudente (ou equilibrado) (ONU, 2002; ROMEIRO, 2012).

A sustentabilidade vem se firmando como novo paradigma do desenvolvimento humano, havendo um compromisso mundial iniciado na década de 70 com a Conferência de Estocolmo (1972), onde foi reconhecida pela primeira vez a necessidade e direito humano de se viver em um meio ambiente de qualidade. Em 1992, a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio 92, aprovou um documento com compromissos para a mudança de padrão de desenvolvimento, a Agenda 21.

A Agenda 21 é um documento global que admite de forma explícita a responsabilidade dos governos em impulsionar programas e projetos ambientais através de políticas que visam a justiça social e a preservação do meio ambiente (LEIS, 1996). Os países signatários deste documento, dentre eles o Brasil, devem incorporar os princípios nela contidos em suas políticas públicas. Foi então que, em 2000, publicou-se a “Agenda 21 brasileira – Bases para discussão”, a qual foi referência para a elaboração da Agenda 21 Brasileira, em 2004 (BRASIL, 2000; TEIXEIRA, 2008).

Na Agenda 21 Brasileira fica clara a importância do nível local na concretização de políticas públicas sustentáveis no país. É no nível local de um município que a população pode, baseada na realidade de seus recursos naturais, culturais, econômicos e sociais, construir um cenário de futuro desejado por todos. Esse cenário pode contemplar ações de curto a longo prazo, meios de implementação e as responsabilidades envolvidas, construindo uma Agenda 21 Local (BRASIL, 2005a).

A Agenda 21 Local permite maior engajamento de cidadãos e organizações comunitárias na busca de soluções para o desenvolvimento sustentável local, facilitando a consideração de peculiaridades culturais e ambientais e contribuindo para sensibilizar políticos e gestores a alcançar desenvolvimento integrado. São aferidas metas apropriadas às condições, potencialidades e limitações locais (BRASIL, 2005a). Algumas cidades já aderiram, como: São Paulo/SP (1996), Rio de Janeiro/RJ (1996) e Florianópolis/SC (2000).



Este trabalho busca contribuir com o lema da Rio-92: “pensar globalmente, agir localmente”, mostrando a importância de iniciativas locais para o desenvolvimento sustentável do Brasil. O objetivo deste trabalho é descrever as metas sustentáveis a serem aplicadas na Ilha dos Arvoredos, em Guarujá/SP, mostrando que a sustentabilidade é uma condição real e mudanças podem ser realizadas partindo da estruturação social.

2 MÉTODO

A determinação das metas sustentáveis partiu da avaliação do passo a passo da Agenda 21 Brasileira. Em seguida, realizou-se uma análise sistêmica das condições da Ilha dos Arvoredos. De acordo com as informações levantadas dessas condições prévias, desenvolveram-se as metas sustentáveis.

2.1 AGENDA 21 BRASILEIRA

O Passo a Passo da Agenda 21 Local foi publicado pelo o Programa Agenda 21 do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2005b). Os seis passos principais estão brevemente descritos a seguir:

1° Passo: Mobilizar para Sensibilizar Governo e Sociedade. Nessa etapa deve-se realizar a difusão dos conceitos e pressupostos da Agenda 21 junto à sociedade, associação de moradores, movimentos sociais, etc.

2° Passo: Criar o Fórum da Agenda 21 Local, responsável por preparar, acompanhar e avaliar a implementação da Agenda 21 Local.

3° Passo: Elaborar o Diagnóstico Participativo. Sua função é coletar informações sobre as características locais, contemplando detalhamento da natureza sistêmica dos problemas abordados.

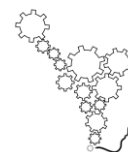
4° Passo: Elaborar o Plano Local de Desenvolvimento Sustentável.

5° Passo: Implementar o Plano Local de Desenvolvimento Sustentável. Aqui, inicia-se a execução das ações acordadas entre governo e sociedade.

6° Passo: Monitorar e Avaliar o Plano Local de Desenvolvimento Sustentável. Acompanhamento de indicadores sustentáveis, comparar resultados reais e esperados, entre outros.



www.relainep.ufpr.br



O 4º Passo será abordado neste trabalho por abranger a determinação das metas sustentáveis. Entretanto, é importante que a noção de “processo contínuo” esteja associada à Agenda 21 Local, que não deve ser compreendida como único acontecimento, documento ou atividade (BRASIL, 2005b).

O 4º Passo, “Elaborar o Plano Local de Desenvolvimento Sustentável”, deve conter, no mínimo: visão estratégica da comunidade, incluído cenário futuro desejado construído ao longo do processo; objetivos, oportunidades, problemas e prioridades levantadas no diagnóstico participativo; **metas específicas que devem ser alcançadas; ações concretas e específicas para atingir as metas**; indicadores de desenvolvimento sustentável; estratégias e meios de implementações das ações, entre outros.

Para a definição das metas sustentáveis e ações específicas para alcançá-las, deve-se realizar uma análise sistêmica das condições locais.

2.2 ANÁLISE SISTÊMICA DAS CONDIÇÕES LOCAIS

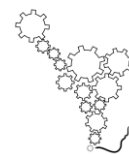
A Ilha dos Arvoredos é um rochedo de 36 Km² com 28 m de altura localizado a 1,6 Km da Praia de Pernambuco, no Município de Guarujá/SP (1). Sua história remonta à década de 50, quando o engenheiro mecânico brasileiro Fernando Eduardo Lee recebeu da Marinha Brasileira a concessão da Ilha para fins científicos.

FIGURA 1: ILHA DOS ARVOREDOS, GUARUJÁ/SP



FONTE: Acervo Fundação Fernando Lee

Para suprir a questão energética, o engenheiro instalou as primeiras placas de energia solar do país no final dos anos 50. Em 1993 foram instaladas hélices de geração de energia eólica sustentadas por um farol, uma das primeiras do Brasil. Em meados de 2010 novas placas solares foram instaladas e eram capazes de gerar 540w de energia, garantindo até três



dias de autonomia sem sol. Atualmente, todas essas estruturas encontram-se inutilizáveis (PAULA, 2008; FUNDAÇÃO FERNANDO LEE, 2020).

A Ilha dos Arvoredos não apresenta nascentes de água doce. Para transformá-la em autossustentável em água potável, Fernando Lee desenvolveu uma experiência com *Zoysia Tenuifolia*, ou Grama Coreana, nativa das Ilhas Mascarenhas na Ásia e Ilhas Reunião no Índico. O experimento consistiu em um sistema de captação de água da chuva realizada por um sistema triplo dessas gramas, uma camada de rochas e outra de areia. Drenos foram colocados abaixo dessa estrutura para redirecionamento da água. Essa grama é vantajosa para o local pelo baixo consumo de água, ciclo de vida longo e resistência à salinidade e forte calor (FUNDAÇÃO FERNANDO LEE, 2020; PARQUES NACIONAIS, 2020).

O armazenamento era realizado em seis caixas d'água, sendo que uma delas apresenta formato de réplica do foguete Saturno V, responsável por levar a cápsula Apollo 11 à Lua em 1969. A “caixa-d'água-foguete” foi inaugurada pelo astronauta da NASA Richard Scobee, amigo pessoal de Lee, em 1985 (Figura 2). A água captada também abastece um açude que se transforma em um criadouro de peixes, onde atualmente encontram-se cerca de 3.000 tilápias (PAULA, 2008; FUNDAÇÃO FERNANDO LEE, 2020).

FIGURA 2: RÉPLICA DO FOGUETE SATURNO V



FONTE: Acervo Fundação Fernando Lee

Originalmente, a Ilha não apresentava cobertura pedológica que possibilitasse o desenvolvimento de agricultura ou crescimento de árvores. Essa questão foi solucionada por Lee introduzindo a espécie *Neomarica caerulea*, ou Falso Íris, uma planta perenifólia cujos rizomas (caules subterrâneos que crescem horizontalmente) auxiliam na contenção de solos



www.relainep.ufpr.br



em terrenos de declividade acentuada e previnem erosão (Figura 3). Por essa experiência, Lee recebeu o prêmio Hugh Hammond Bennett International, concedido pela Sociedade de Conservação do Solo dos Estados Unidos, em 1982 (SABOYA, 1998; FUNDAÇÃO FERNANDO LEE, 2020).

FIGURA 3: NEOMARICA CAERULEA



FONTE: Acervo Fundação Fernando Lee

Inicialmente, o acesso dos visitantes ao local era realizado por meio de um sistema de guindaste implementado por Lee. Uma estrutura metálica (“gaiola”) é içada por 12 metros de altura, cujo contrapeso é realizado por um pássaro Fênix de 80 toneladas de concreto. Esse é o único equipamento da Ilha abastecido por energia não-renovável (diesel) (Figura 4). O trajeto da Praia de Pernambuco até a Ilha é realizado por meio de botes, num percurso que dura aproximadamente 7 minutos (FUNDAÇÃO FERNANDO LEE, 2020).



www.relainep.ufpr.br

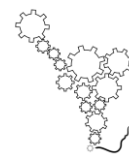
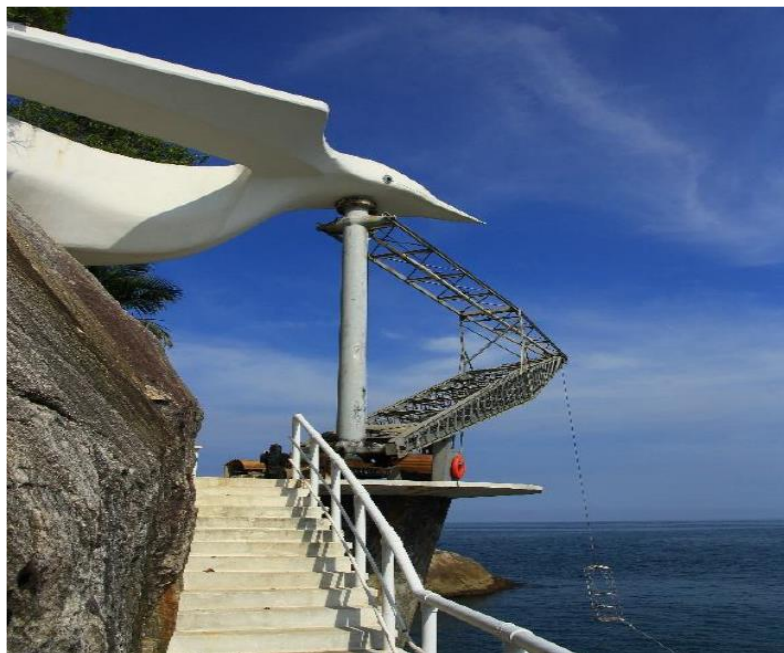


FIGURA 4: SISTEMA DE GUINDASTE E FÊNIX REALIZANDO CONTRAPESO



FONTE: Acervo Fundação Fernando Lee

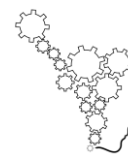
Como forma de articulação com a sociedade, em 1984 o engenheiro criou a Fundação Fernando Lee, com o objetivo de dar continuidade aos projetos científicos por ele implantados na Ilha dos Arvoredos. Em 2020 foi firmada uma parceria com o Instituto Nova Maré – INMAR, que promove o desenvolvimento sustentável na região da APA Marinha Litoral Centro do Estado de São Paulo. A Ilha dos Arvoredos está passando por um processo de recuperação pelo INMAR, para que o mesmo possa reabri-la ao público e implementar projetos de visitação turística diurna, visitação noturna para observação de estrelas e escola de mergulho (FUNDAÇÃO FERNANDO LEE, 2020; PARQUES NACIONAIS, 2020).

3 RESULTADOS

A análise sistêmica das condições locais possibilitou a elaboração de oito metas sustentáveis possíveis, discriminando suas particularidades e potencialidades, descritas a seguir:

3.1 PRODUÇÃO DE ENERGIA LIMPA

Particularidades: a Ilha dos Arvoredos já contou com hélices de geração de energia eólica, placas solares e energia pela força das marés. As três placas solares encontram-se



destruídas e necessitam de troca. O modelo de hélices eólicas está ultrapassado e não pode ser reutilizado e, devido às condições físicas do seu material (madeira Kiri revestida de fibra de vidro), demanda remoção da sua estrutura base (farol). A estrutura para geração de energia através das marés não está mais presente na Ilha.

Potencialidades: dentre as opções mais acessíveis de geração de energia limpa, as duas mais recomendadas para o local são: placas de captação de energia solar ou energia maremotriz. Os painéis solares ideais para a Ilha são do tipo fotovoltaicos, que convertem raios solares diretamente em eletricidade, captando irradiação direta e difusa. De acordo com o Atlas Brasileiro de Energia Solar, disponibilizado *online* e gratuitamente pelo INPE, a média anual de irradiação direta para a área da Ilha é 3.458 Wh/m².dia e de irradiação difusa é 1.935 Wh/m².dia, demonstrando grande potencial para esse tipo de geração de energia. Quanto à energia maremotriz, ou das marés oceânicas, dentre seus principais benefícios está o fato de poder ser captada 24 horas por dia. O INMAR firmou parceria com a empresa TIDALWATT para instalação de estruturas de captação de energia maremotriz nos arredores da Ilha dos Arvoredos, sendo futuramente a fonte de energia renovável responsável pelo abastecimento desta.

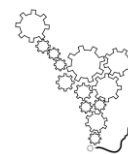
3.2 PRODUÇÃO DE INSUMOS ALIMENTÍCIOS

Particularidades: nas condições atuais, a Ilha é capaz de fornecer peixes (tilápias) para consumo, além de bananas, cocos, tomates cereja, entre outros.

Potencialidades: a criação de tilápias já conta com a estrutura necessária, sendo possível reaproveitar nas condições existentes. Necessita, apenas, um projeto específico de piscicultura para otimizar e sistematizar a produção, garantindo que haja consumo sustentável para o futuro. Quanto às aves, a Ilha ainda conta com viveiros em boas condições de utilização e exemplares de galos e galinhas. Assim como no caso das tilápias, necessita um projeto de reprodução sistematizado para garantir consumo futuro.

3.3 CAPTAÇÃO DE ÁGUA DOCE

Particularidades: a Ilha não apresenta nascentes naturais de água doce, porém possui condições de captar água da chuva utilizando a experiência elaborada por Fernando Lee. O



terreno resultante da experiência com a Grama Coreana encontra-se em bom estado de conservação.

Potencialidades: as estruturas mecânicas, como o sistema de transporte da água até as caixas d'água – e as próprias caixas d'água, precisam de limpeza e reparos. Dados do ano de 2019, disponíveis pelo Climate Data, mostram que Guarujá apresenta pluviosidade significativa ao longo de todo o ano, com uma média anual de 2.556 mm. O mês mais chuvoso corresponde à Janeiro, com média de 325 mm, enquanto Agosto, o mês mais seco, apresenta pluviosidade média de 102 mm, um valor elevado. Essas características tornam viável e eficaz o sistema de captação de água da chuva para a autossuficiência e consumo sustentável da Ilha.

3.4 TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Particularidades: dentre as soluções sustentáveis implantadas na Ilha por Fernando Lee encontra-se uma composteira, ou “adubeiro”, em que os resíduos orgânicos eram descartados em uma boca de visita em ponto mais elevado do terreno, ao passo que em ponto mais baixo retirava-se o adubo.

Potencialidades: uma vez reaberta e recebendo turistas, alguns passos devem ser seguidos para o tratamento sustentável dos resíduos sólidos inorgânicos: coleta seletiva dos resíduos, que posteriormente podem ser comercializados com cooperativas de reciclagem; manter no mínimo o consumo de papel; realizar a reciclagem e reuso de produtos dentro da Ilha; utilizar produtos de material biodegradável e eliminar o consumo de plástico. Quanto ao tratamento dos resíduos sólidos orgânicos, além da estrutura de compostagem já existente que pode ser reativada, o INMAR realizou a instalação de um biodigestor. O biodigestor acelera o processo de decomposição da matéria orgânica, gerando biogás que pode ser utilizado como gás (de cozinha, por exemplo), transformado em energia elétrica; e biofertilizante, que pode ser aproveitado como adubo foliar e defensivo agrícola.

3.5 TRATAMENTO DE EFLUENTES

Particularidades: análises de água realizadas por Ribeiro (2019) identificaram a presença de coliformes totais e fecais na água da pia da cozinha e no reservatório da casa principal. Os demais parâmetros avaliados estão dentro do permitido para consumo humano.



Potencialidades: para os efluentes domésticos a serem gerados recomenda-se um processo biológico, aeróbico ou anaeróbico. Uma opção é a Estação Compacta de Tratamento de Esgoto (ETE Compacta), que promove o tratamento do efluente doméstico de maneira 100% biológica. As cargas orgânicas são degradadas com a correta remoção de nitrogênio e fósforo, passam por processo de desinfecção final e garantem padrões corretos de lançamento e até mesmo para reuso.

3.6 PESQUISA CIENTÍFICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Particularidades: atualmente, em Pesquisa Científica, são desenvolvidos projetos nas áreas de gestão de sustentabilidade, comportamento do solo, circulação marinha, acervo memorial, entre outros.

Potencialidades: as possibilidades para o desenvolvimento de pesquisas científicas na Ilha são vastas, podendo incorrer sobre Responsabilidade Ambiental, botânica, sistematização da reprodução animal, biodiversidade marinha, aspectos geológicos/geomorfológicos e oceanográficos, efeitos do aquecimento global e elevação do nível do mar, entre outros. Em abril de 2021, o Instituto Nova Maré, a Fundação Fernando Lee e a UNAERP firmaram parceria para a desenvolvimento de ações científicas nas áreas de Biotecnologia, Engenharia, entre outras.

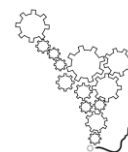
3.7 IMPLANTAÇÃO DE ESTRUTURA INCLUSIVA

Particularidades: por se tratar de um rochedo, a Ilha dos Arvoredos não apresenta praias ou outras feições morfológicas que propiciem a atracagem de embarcações. A estrutura originalmente presente consiste em uma “gaiola” metálica sem algumas medidas básicas de segurança, como boias em sua base. Além disso, o içamento é demorado (leva cerca de 10 minutos a cada 2 pessoas) e pode desencorajar potenciais visitantes com limitações físicas (ex.: idade avançada).

Potencialidades: o INMAR implantou uma estrutura costeira de acesso que permite a atracagem de embarcações. Tal estrutura consistirá em uma ponte elevadiça, com apoio fixo articulado em uma das extremidades a ser instalada na rocha da Ilha e suporta carga máxima de 700 Kg. Essa estrutura possibilitará que a ponte seja içada por cabos de aço durante períodos de ondulação intensa e tempestades, além de conferir segurança ao local



www.relainep.ufpr.br



impossibilitando a entrada de embarcações não permitidas, podendo ser recolhida utilizando sistema manual ou de controle eletrônico. Para maior durabilidade e resistência à corrosão, o material utilizado foi o alumínio, que proporciona anos de uso com baixas despesas de manutenção. Com essa modificação, o embarque dos visitantes será mais rápido, inclusivo e permitirá a abertura da Ilha para visitação turística.

3.8 PROTEÇÃO DO PATRIMÔNIO PAISAGÍSTICO, HISTÓRICO E CULTURAL

Particularidades: o interior da ilha reserva belezas naturais, arquitetônicas e bens de valor histórico surpreendentes. Dentre as belezas naturais, além da Ilha em si, pode-se citar as variedades de espécies vegetais que conta com exemplares de todo o mundo: grama trazida da Coreia do Sul; coqueiros da Malásia, que produzem cocos com distinta coloração laranja; araucárias; hibiscos; etc. É possível, ainda, visualizar livremente a fauna marinha presente nos arredores da Ilha, sendo facilmente avistadas variadas espécies de tartarugas. Pode-se, ainda, observar arraias, pinguins e golfinhos. Em ocasiões pontuais, já foram observadas baleias. Considerando aspectos físicos, a Ilha proporciona formações rochosas distintas, como feições naturalmente esculpidas que remetem a leão e ‘O Profeta’, além de vistas panorâmicas para o mar (Figura 5).

FIGURA 5: À ESQUERDA, FORMAÇÃO ROCHOSA QUE REMETE A LEÃO; À DIREITA, “O PROFETA”



FONTE: Acervo pessoal (à esquerda); Acervo Fundação Fernando Lee (à direita)



Quanto aos bens de valor arquitetônico e/ou histórico, a Ilha conta com 97 obras de engenharia (PAULA, 2008), entre elas: farol de 12 m de altura por base de 5 m de diâmetro; caixa d'água em formato de réplica da Saturno V; chafariz; estátuas; banco de descanso trazido da Espanha; escafandro original; canhão de origem portuguesa do século XVI (**Error! Reference source not found.**6); canhão de 65 mm construído pelo próprio Lee para a Guerra Civil Brasileira de 1932; coleção de minerais; adega construída dentro da rocha, a “Toca do Dragão”, funcional devido a um sistema de captação de vento de direção Sul, mais frio; enorme Fênix de concreto, considerada o cartão de visitas da Ilha; entre outros. Todas as estruturas construídas/trazidas foram concluídas nos anos 80 (RIBEIRO, 2019). A maioria delas necessita processos de restauração, porém podem ser utilizadas para exibição.

Potencialidades: pela proximidade com a Praia de Pernambuco, uma vez instalada a estrutura para atracagem de embarcações, dezenas de visitantes podem ser esperados diariamente. As atrações podem cativar os diversos tipos de turistas, desde os que se atraem pelos aspectos naturais até os que se entretêm pelos aspectos históricos e arquitetônicos. A médio e longo prazo pode-se iniciar um restaurante com recursos extraídos da Ilha, escola de mergulho, passeios noturnos para observação de estrelas e a opção de passeios livres de guias.

FIGURA 6: À ESQUERDA, FAROL; À DIREITA, CANHÃO DO SÉCULO XVI



FONTE: Acervo Fundação Fernando Lee



4 DISCUSSÃO

Inicialmente, o principal desafio para a reativação da Ilha dos Arvoredos era a acessibilidade. A Ilha não apresentava condições ideais de desembarque para ampla visitação turística. Porém, essa meta foi solucionada, uma vez que a nova ponte de acesso foi instalada. A produção de energia limpa não pode ser continuada com os dispositivos existentes. Entretanto, com a futura implementação de energia maremotriz, esta questão será sanada. Ambas metas foram passíveis de realização com articulação social e parcerias estratégicas com empresas.

Quanto à produção de insumos alimentícios, para complementação da dieta deve-se reativar as hortas e plantar uma variedade maior de frutas, verduras e legumes. Há grande oferta de terreno para o plantio, pois o solo resultante da experiência com *Neomarica caerulea* ainda encontra-se em condições de uso. O biodigestor instalado garantirá a produção de biofertilizante necessário para o plantio.

Para a captação de água doce, tratamento de resíduos orgânicos e proteção do patrimônio paisagístico, histórico e cultural, toda a estrutura base está presente, necessitando apenas pequenos reparos ou processos de restauração. O tratamento de resíduos sólidos inorgânicos e de efluentes demandam providências de rápida aplicação.

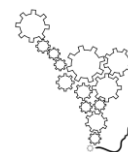
Quanto à Educação Ambiental, propõe-se a parceria com escolas, institutos e associações locais. Algumas áreas de interesse incluem: educação ambiental para ensino infantil e fundamental, visando sensibilização das crianças e adolescentes para desenvolvimento da consciência socioambiental; alimentação sustentável; valorização de vegetação por meio de plantio de mudas; oficinas de artesanato com recursos da Ilha; proteção da fauna marinha; implicações do aquecimento global e elevação do nível médio do mar; ameaça da poluição oceânica, com destaque aos plásticos e microplásticos; perigos da pesca predatória, etc.

5 CONCLUSÃO

A Agenda 21 Local cria uma perspectiva de decisão sendo tomada “de baixo para cima”, ou seja, do povo para as esferas administrativas, com planejamento participativo. Incentiva a consciência da sociedade quanto à conservação do meio ambiente e



www.relainep.ufpr.br



desenvolvimento sustentável. A Ilha dos Arvoredos tem o potencial de se tornar um marco turístico do Município de Guarujá e uma referência de desenvolvimento sustentável para todo o Brasil, com articulações entre sociedade, empresas, instituições de ensino e governo.

Para tal, foram definidas oito metas sustentáveis, que incluem: produção de energia limpa, produção de insumos alimentícios, captação de água doce, tratamento de resíduos sólidos, tratamento de efluentes, pesquisa científica e educação ambiental, implantação de estrutura inclusiva e proteção do patrimônio paisagístico, histórico e cultural. Considerando as particularidades e potencialidades da Ilha dos Arvoredos, todas as metas propostas são passíveis de realização.

Para atingir essas metas, o cenário mais favorável inclui a instalação energia maremotriz; sistematização de reprodução de peixes e aves e reativação de hortas; reparos nas estruturas existentes de captação e armazenamento de água da chuva; aplicação de passos para tratamento sustentável de resíduos sólidos inorgânicos (ex.: coleta seletiva) e reativação de composteira pra resíduos orgânicos; instalação de Estação Compacta de Tratamento de Efluentes; desenvolvimento de projetos multidisciplinares de pesquisa científica e educação ambiental; instalação da ponte elevadiça e reparo dos bens arquitetônicos e históricos.

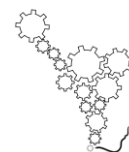
A primeira meta alcançada, que abrirá caminho para todas as outras, é a instalação da estrutura inclusiva. A visitação turística desencadeará o desenvolvimento econômico da Ilha, o qual possibilitará o desenvolvimento social, ambos sob proteção ambiental. Dessa forma, os três pilares do desenvolvimento sustentável consolidados pela ONU serão abrangidos.

AGRADECIMENTOS

As autoras desejam agradecer a Bruno Tacon Cardoso, presidente do Instituto Nova Maré, por fornecer informações fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.



www.relainep.ufpr.br



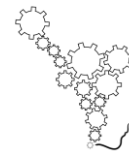
REFERÊNCIAS

- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Políticas para o desenvolvimento sustentável. **Agenda 21 brasileira** – Bases para discussão. Brasília: MMA, 2000.
- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Políticas para o desenvolvimento sustentável. **A Agenda 21 e os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio: as oportunidades para o nível local**. Caderno de Debate – N° 7. Brasília: MMA, 2005a.
- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Políticas para o desenvolvimento sustentável. **Passo a passo da Agenda 21 Local**. Brasília: MMA, 2005b.
- CLIMATE-DATA.ORG. **Guarujá Clima (Brasil)**. 2019. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/sao-paulo/guaruja-10723/>. Acesso em: 29 nov. 2020.
- FUNDAÇÃO FERNANDO LEE. **Página Inicial. Fernando Lee. Ilha dos Arvoredos. Projetos. Curiosidades. Parceiras**. 2020. Disponível em: <https://www.fundacaofernandolee.org/>. Acesso em: 14 abril 2021.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. **Atlas Brasileiro de Energia Solar**. 2017. Disponível em: http://labren.ccst.inpe.br/atlas_2017.html. Acesso em: 29 nov. 2020.
- LEIS, Héctor Ricardo. Globalização e democracia após a Rio-92: a necessidade e oportunidade de um espaço público transnacional. In: FERREIRA, Leila da Costa; VIOLA, Eduardo. (Org.). **Incertezas da sustentabilidade na globalização**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 1996. p. 67-91.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. **Johannesburg Declaration on Sustainable Development**. UN Documents. 4 set. 2002. Disponível em: <http://www.un-documents.net/jburgdec.htm>. Acesso em: 24 nov. 2020.
- PARQUES NACIONAIS. **Ilha dos Arvoredos (Parques Nacionais)**. 2020. Disponível em: <https://youtu.be/zz6C-RgiCW8>. Acesso em: 12 abril 2021.
- PAULA, Jeziel De. Uma ilha, um homem e um sonho: meio ambiente, humanidade e tecnologias na obra de Fernando Lee. In: V Simpósio Internacional de Ciências Integradas da UNAERP Campus Guarujá, 2008. **Anais...** Guarujá: 2008. 1-18.
- RIBEIRO, Priscila Maria Bonini. **Modelo de Educação Ambiental Visando a Gestão de Sustentabilidade Ambiental Através de Metodologias Ativas da Ilha dos Arvoredos na Cidade do Guarujá – SP**. Ribeirão Preto: UNAER, 2019. 156p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental, Universidade de Ribeirão Preto, 2019. Disponível em: < <https://tede.unaerp.br/handle/12345/222> >. Acesso em 14 abril 2021
- ROMEIRO, Ademar Ribeiro. Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica. **Estudos Avançados** – Universidade de São Paulo/USP, v. 26, n. 74, p. 65-92, 2012. Disponível em: < https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142012000100006&script=sci_abstract&tlng=pt >. Acesso em 15 de abril 2021
- SABOYA, E. O Senhor da Ilha: Fernando Lee. Santos, SP: Editoria UNISANTA. 108 p. 1998.



www.relainep.ufpr.br

*REVISTA LATINO-AMERICANA DE INOVAÇÃO E
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*



TEIXEIRA, Cristina. Educação e Desenvolvimento Sustentável na Agenda 21 Brasileira. **Revista Inter-Ação** – Universidade Federal de Goiás, v. 33, n. 1, p. 31-48, 2008. Disponível em: < <https://www.revistas.ufg.br/interacao/article/view/4237> >. Acesso em 15 de abril 2021.