

# Meio ambiente:

Princípios ambientais,  
preservação e  
sustentabilidade

3

Danyelle Andrade Mota  
Lays Carvalho de Almeida

Clécio Danilo Dias da Silva  
Milson dos Santos Barbosa

(ORGANIZADORES)

# Meio ambiente:

Princípios ambientais,  
preservação e  
sustentabilidade

3

Danyelle Andrade Mota  
Lays Carvalho de Almeida

Clécio Danilo Dias da Silva  
Milson dos Santos Barbosa

(ORGANIZADORES)

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



## Meio ambiente: princípios ambientais, preservação e sustentabilidade 3

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Yaidy Paola Martinez  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Danyelle Andrade Mota  
Clécio Danilo Dias da Silva  
Lays Carvalho de Almeida  
Milson dos Santos Barbosa

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M514 Meio ambiente: princípios ambientais, preservação e sustentabilidade 3 / Organizadores Danyelle Andrade Mota, Clécio Danilo Dias da Silva, Lays Carvalho de Almeida, et al. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Outro organizador  
Milson dos Santos Barbosa

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-65-258-0031-8  
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.318222903>

1. Meio ambiente. I. Mota, Danyelle Andrade (Organizadora). II. Silva, Clécio Danilo Dias da (Organizador). III. Almeida, Lays Carvalho de (Organizadora). IV. Título.

CDD 577

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br



## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## APRESENTAÇÃO

A temática meio ambiente é um dos maiores desafios que a humanidade vivencia nas últimas décadas. A sociedade sempre esteve em contato direto com o meio ambiente, o que refletiu nas complexas inter-relações estabelecidas entre estes, promovendo práticas sociais, culturais, econômicas e ambientais. O uso indiscriminado dos recursos naturais e a crescente demanda de consumo da sociedade culminaram na degradação do meio natural, e muitas vezes, reverberaram em perda da qualidade de vida para muitas sociedades. Desse modo, é necessário a busca para compreensão dos princípios ambientais, preservação e sustentabilidade para alcançar o uso sustentável dos recursos naturais e minimizar os problemas ambientais que afetam a saúde e a qualidade de vida da sociedade.

Nessa perspectiva, a coleção “*Meio Ambiente: Princípios Ambientais, Preservação e Sustentabilidade*”, é uma obra composta de três volumes com uma série de investigações e contribuições nas diversas áreas de conhecimento que interagem nas questões ambientais. Assim, a coleção é para todos os profissionais pertencentes às Ciências Ambientais e suas áreas afins, especialmente, aqueles com atuação no ambiente acadêmico e/ou profissional. A fim de que o desenvolvimento aconteça de forma sustentável, é fundamental o investimento em Ciência e Tecnologia através de pesquisas nas mais diversas áreas do conhecimento, pois além de promoverem soluções inovadoras, contribuem para a construção de políticas públicas. Cada volume foi organizado de modo a permitir que sua leitura seja conduzida de forma simples e objetiva.

O Volume III “*Meio Ambiente, Sustentabilidade, Biotecnologia e Educação*”, reúne 18 capítulos com estudos desenvolvidos em diversas instituições de ensino e pesquisa. Os capítulos apresentam resultados bem fundamentados de trabalhos experimentais laboratoriais, de campo, revisão de literatura e discussões sobre a importância da relação sociedade e natureza realizados por diversos professores, pesquisadores, graduandos e pós-graduandos. A produção científica no campo do Meio Ambiente, Sustentabilidade, Biotecnologia e Educação é ampla, complexa e interdisciplinar. Os trabalhos apresentados podem contribuir na efetivação de trabalhos nestas áreas e no desenvolvimento de práticas que podem ser adotadas na esfera educacional e não formal de ensino, com ênfase no meio ambiente e preservação ambiental de forma a compreender e refletir sobre problemas ambientais.

Portanto, o resultado dessa experiência, que se traduz nos três volumes organizados, envolve a temática ambiental, explorando múltiplos assuntos inerentes as áreas da Sustentabilidade, Meio Ambiente, Biotecnologia e Educação Ambiental. Esperamos que essa coletânea possa se mostrar como uma possibilidade discursiva para novas pesquisas e novos olhares sobre os objetos das Ciências ambientais, contribuindo, por finalidade, para uma ampliação do conhecimento em diversos níveis.



Agradecemos aos autores pelas contribuições que tornaram essa edição possível, bem como, a Atena Editora, a qual apresenta um papel imprescindível na divulgação científica dos estudos produzidos, os quais são de acesso livre e gratuito, contribuindo assim com a difusão do conhecimento. Assim, convidamos os leitores para desfrutarem as produções da coletânea. Tenham uma ótima leitura!

Danyelle Andrade Mota  
Clécio Danilo Dias da Silva  
Lays Carvalho de Almeida  
Milson dos Santos Barbosa

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

ACERCA DAS CONTRIBUIÇÕES DA QUÍMICA PARA OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DAS NAÇÕES UNIDAS – ATUALIZAÇÃO DE 2022

Sérgio Paulo Jorge Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3182229031>

### **CAPÍTULO 2..... 13**

PROJETO RECICLAB: UMA EXPERIÊNCIA DE GESTÃO AMBIENTAL NA UNIVERSIDADE

Paula Macedo Lessa dos Santos

Cláudio José de Araújo Mota

Cássia Curan Turci


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3182229032>

### **CAPÍTULO 3..... 22**

PROTEÇÃO AMBIENTAL: FUNÇÃO SOCIAL E COMBATE À VIDA PARA CONSUMO

Renata Martins Vasconcelos

José do Carmo Alves Siqueira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3182229033>

### **CAPÍTULO 4..... 36**

E AGORA, O QUE FAÇO COM O MEU SMARTPHONE VELHO? UM ESTUDO SOBRE AS FORMAS DE DESCARTE DE TELEFONES MÓVEIS OBSOLETOS

Jaime Fernandes

Guilherme Lunardi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3182229034>

### **CAPÍTULO 5..... 40**

MOBILIZAR PARA REFLORESTAR: UMA OPORTUNIDADE PARA MUDAR O CENÁRIO DE SENHOR DO BONFIM-BA


Alexsandro Ferreira de Souza Silva

Marta Maria de Oliveira Santana

Adson dos Santos Bastos

Raimunda Pereira da Silva

Rita de Cassia Oliveira de Santana

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3182229035>


### **CAPÍTULO 6..... 49**

AS INFRAESTRUTURAS DE SANEAMENTO BÁSICO NOS ASSENTAMENTOS DO INCRA NO MUNICÍPIO DE PETROLINA (PE): UMA ANÁLISE DO CASO DO PROJETO DE ASSENTAMENTO (PA) JOSIAS E SAMUEL

Elijalma Augusto Beserra

Maria Helena Maia e Souza

Maria Augusta Maia e Souza Beserra

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3182229036>

**CAPÍTULO 7..... 72**


PRACTICE OF CONTINGENCY AT SCHOOL OF CHEMICAL SCIENCES, TO AVOID THE HUMAN INFLUENZA VIRUS AH1N1

Lino Martín Castro

Narciso Torres-Flores

Jesús Enrique Séañez-Sáenz

Alfredo R. Urbina-Valenzuela

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3182229037>

**CAPÍTULO 8..... 82**

PROJETO DE UM SISTEMA DE MONITORAMENTO DE VARIÁVEIS HIDRO CLIMATOLÓGICAS BASEADO EM HARDWARE LIVRE

Cristiano Gabriel Persch

Bruna Minetto


Fabiana Campos Pimentel

Bibiana Peruzzo Bulé

Vitória Tesser Martín

Rutineia Tassi

Daniel Gustavo Allasia Piccilli

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3182229038>

**CAPÍTULO 9..... 90**


PROYECTO INTEGRAL DE VIVIENDA VERNÁCULA CON ENFOQUE SOLIDARIO Y SUSTENTABLE EN LA COMUNIDAD DE STO. DOMINGO TEOJOMULCO, OAXACA

Uriel León Venegas

Rafael Alavéz Ramírez

María Eufemia Pérez Flores

Margarito Ortiz Guzmán

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3182229039>


**CAPÍTULO 10..... 98**

MAPEAMENTO DE VULNERABILIDADE NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE IBIRAMA (SC)

Julia da Silva Vieira

Víctor Luís Padilha

Francisco Henrique de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.31822290310>

**CAPÍTULO 11..... 111**

CONTRIBUIÇÃO DAS LEIS RECENTES DE PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE PARA MUDANÇAS DE PARADIGMAS NO USO DO SOLO NAS CIDADES

Wilma Freire Arriel Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.31822290311>

**CAPÍTULO 12..... 120**

**CONEXÕES ENTRE MERCADOS LEGAIS E O TRÁFICO INTERNACIONAL DE ANIMAIS SILVESTRES**

Girlián Silva de Sousa

Juarez C. B. Pezzuti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.31822290312>

**CAPÍTULO 13..... 133**

**PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS: UM ESTUDO NO TERRITÓRIO DO ALTO CAMAQUÃ/RS**


Leandro Porto Marques

Cibelle Carvalho Machado

Nájila Souza da Rocha

Rafael Cabral Cruz

Jefferson Marçal da Rocha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.31822290313>


**CAPÍTULO 14..... 149**

**INCÊNDIOS FLORESTAIS: NORMAS FEDERAIS NA PERSPECTIVA DO SÍTIO HISTÓRICO E CULTURAL KALUNGA**

Éder Dasdoriano Porfírio Júnior

Thâmara Machado e Silva

Hélida Ferreira Cunha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.31822290314>

**CAPÍTULO 15..... 160**

**EL HUITLACOCHÉ (*USTILAGO MAYDIS*) COMO ALTERNATIVA DE PRODUCCIÓN CON TECNOLOGÍA DE BAJO COSTO**

María Leticia Calderón-Fernández

María Elena Ramos- Cassellis

Verónica Gámez-Domínguez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.31822290315>

**CAPÍTULO 16..... 173**

**COMPOSTOS NITROGENADOS COM ATIVIDADE ALELOPÁTICA EM PLANTAS - UMA REVISÃO DE LITERATURA**

José Augusto Soares de Araújo

José Walber Gonçalves Castro

Roberta Maria Arrais Benício

Tereza Raquel Carneiro Soares

Bruno Melo de Alcântara

Leonardo Vitor Alves da Silva

Maria Amanda Nobre Lisboa


Gabriel Venancio Cruz

Maria Renata Furtado de Sousa

Marcio Pereira do Nascimento

Joice Layanne Guimarães Rodrigues

Maria Naiane Martins de Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.31822290316>

**CAPÍTULO 17..... 185**

**EXTRAÇÃO E PURIFICAÇÃO DE BIOMOLÉCULAS DE INTERESSE INDUSTRIAL A PARTIR DE RESÍDUOS DE BIOMASSA**

Filipe Smith Buarque

Lídia Cristina Alves Câmelo

Alan Rozendo Campos da Silva

Armando Almeida dos Santos Neto

Fabiano Ricardo Fontes Santos

Ísis Máximo Dantas Feitosa


Edenilsa Bispo Santana Cavalcante

Paula Gabrielle Campos Gomes

Tairan Eutímio dos Santos

Patrícia Josefa Jesus dos Santos

Thailan Souza Pereira Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.31822290317>

**CAPÍTULO 18..... 196**

**METAIS PESADOS COMO MARCADORES AMBIENTAIS A PARTIR DO TESTE DE T PARA ÁGUAS NATURAIS E SOB INFLUÊNCIA ANTRÓPICA NO MUNICÍPIO DE MANAUS - AM**

Anderson da Silva Lages


Sebastião Átila Fonseca Miranda

Samia Dourado Albuquerque

Aretusa Cetauro de Abreu

Sávio José Filgueiras Ferreira

Márcio Luiz da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.31822290318>

**SOBRE OS ORGANIZADORES ..... 204**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 206**

## PROYECTO INTEGRAL DE VIVIENDA VERNÁCULA CON ENFOQUE SOLIDARIO Y SUSTENTABLE EN LA COMUNIDAD DE STO. DOMINGO TEOJOMULCO, OAXACA

*Data de aceite: 01/03/2022*

### Uriel León Venegas

Maestría en gestión de proyectos para el  
desarrollo solidario  
Instituto Politécnico Nacional Ciidir - Unidad  
Oaxaca

### Rafael Alavéz Ramírez

Profesor investigador del CIIDIR-IPN, UNIDAD  
OAXACA  
Santa cruz Xoxocotlán  
Instituto Politécnico Nacional Ciidir - Unidad  
Oaxaca

### María Eufemia Pérez Flores

Profesor investigador del CIIDIR-IPN, UNIDAD  
OAXACA  
Santa cruz Xoxocotlán  
Instituto Politécnico Nacional Ciidir - Unidad  
Oaxaca

### Margarito Ortiz Guzmán

Instituto Politécnico Nacional Ciidir - Unidad  
Oaxaca  
Profesor investigador del CIIDIR-IPN, UNIDAD  
OAXACA  
Santa cruz Xoxocotlán

**RESUMEN:** En Santo Domingo Teojomulco, el 55.58 % de las viviendas presentan problemas de hacinamiento. En este estudio se gestionó un proyecto de vivienda vernácula (PVV) bajo el enfoque solidario y sustentable. La metodología comprendió un diagnóstico de la problemática de habitabilidad existente, realizado mediante un recorrido del sitio. Se

realizaron talleres de diseño participativo con el grupo focal interesado en el PVV. Se realizaron levantamientos arquitectónicos y fotográficos de las viviendas más representativas. Se conservó la tipología y se rescataron elementos arquitectónicos observados en el diagnóstico de las construcciones que le dan identidad al patrimonio. Se enfatizó en el diseño sustentable analizando la climatología del sitio, la selección de materiales endémicos de la comunidad, de bajo costo y amigables con el medioambiente; para la construcción de las viviendas se planteó el tequio y la autoconstrucción. Se sensibilizó a la población para aprovechar los recursos naturales, mitigar el impacto ambiental y generar relaciones solidarias. Como resultado fue una vivienda sustentable, rescatando elementos característicos de la construcción tradicional, se obtuvo que este tipo de construcción reduce hasta en un 60% el uso de materiales industrializados. Se observó que las técnicas constructivas tradicionales se pueden aprender con mínima capacitación con lo que se favorece los procesos de autoconstrucción y las relaciones solidarias.

**PALABRAS CLAVE:** Solidario, Diseño Sustentable, Participativo, Autoconstrucción, Construcción tradicional.

**ABSTRACT:** In Santo Domingo Teojomulco, 55.58% of the houses present problems of overcrowding. In this study, a vernacular housing project (PVV) was managed under the solidarity and sustainable approach. The methodology included a diagnosis of the existing habitability problem, carried out through a tour of the site. Participatory design workshops were held with

the focus group interested in the PVV. Architectural and photographic surveys of the most representative dwellings were carried out. The typology was preserved and architectural elements observed in the diagnosis of the constructions that give identity to the heritage were rescued. Emphasis was placed on sustainable design by analyzing the climatology of the site, the selection of materials endemic to the community, low cost and environmentally friendly; for the construction of the houses, tequio and self-construction were proposed. The population was sensitized to take advantage of natural resources, mitigate environmental impact and generate solidarity relationships. The result was a sustainable home, rescuing characteristic elements of traditional construction<sup>6</sup>, it was found that this type of construction reduces the use of industrialized materials by up to 60%. It was observed that traditional construction techniques can be learned with minimal training, which favors self-construction processes and supportive relationships.

**KEYWORDS:** Solidarity, Sustainable Design, Participatory, Self-construction, Traditional construction.

## 1 | INTRODUCCIÓN

La vivienda es una configuración de servicios que deben dar satisfacción a las necesidades humanas primordiales: albergue, refugio, protección ambiental, espacio, vida de relación, seguridad, privacidad, identidad, accesibilidad física, entre otras (Sepúlveda, et al., 2006). En las últimas décadas México ha venido experimentado transformaciones sustanciales en la organización de su espacio habitable que van desde las viviendas tradicionales a la incrustación de las viviendas modernas, dicha clasificación marcada principalmente por la desigualdad económica. Tenemos así que mientras un pequeño sector de la población cuenta con la solvencia y recursos necesarios para tener acceso a una vivienda digna, la mayor parte de la sociedad se ha quedado relegada a una vivienda en condiciones precarias, sustituyendo en su mayoría los materiales y construcción tradicional por materiales industrializados que generan gran deterioro ambiental (Bazánt, 2002).

En Oaxaca existe una gran cantidad de comunidades rurales que presentan problemas de habitabilidad en las viviendas, siendo en la mayoría de los casos los materiales precarios que no permiten brindar condiciones de confort térmico. En el municipio de Santo Domingo Teojomulco, tenemos que estadísticamente 5 de cada 10 viviendas se consideran precarias e ineficientes para brindar un nivel de vida adecuado para sus habitantes. En esta comunidad y en particular en sus rancherías catalogadas con un alto grado de marginación y rezago social se tiene un alto déficit en materia de vivienda. El 50% de la población vive en pobreza extrema y el 42.8% cuentan con viviendas en situaciones vulnerables o precarias (INEGI 2010). El presente proyecto tuvo como objetivo realizar el desarrollo de un programa integral de vivienda para la población más desprotegida y vulnerable de la comunidad de Sto. Domingo Teojomulco, Oaxaca con enfoque solidario y sustentable. La metodología desarrollada comprendió una etapa de diagnóstico de las viviendas identificadas con alto grado de precariedad, se emplearon cédulas de registro, cuestionarios, entrevistas y

técnicas de observación de campo para identificar los problemas de habitabilidad a partir de la observación y de la percepción de las personas. Se llevaron a cabo metodologías participativas para el diseño de las viviendas, para lo cual se organizaron talleres con el grupo focal de trabajo. En el proceso de diseño de la vivienda se aplicaron criterios de diseño bioclimático. La tercera fase del proyecto consistió en la planeación y gestión para la implementación de la construcción del programa integral de vivienda. En esta etapa se realizaron talleres de capacitación para transferir tecnologías de construcción apropiadas. Así mismo se elaboraron talleres con contenidos de sensibilización como estrategia para que las personas durante el proceso de desarrollo del proyecto fortalecieran valores como la participación, la confianza, la autogestión, para impactar en el tejido y capital social de los participantes en el proyecto. Santo Domingo Teojomulco, Oaxaca México.

El objetivo del presente proyecto fue gestionar participativamente un proyecto de vivienda vernácula sustentable para mejorar las condiciones de habitabilidad en poblaciones de alta marginación, caso: Santo Domingo Teojomulco, Oaxaca, como objetivos específicos se determinaron los siguientes: Realizar el diagnóstico de la vivienda de la comunidad de Sto. Domingo Teojomulco, Oaxaca, para conocer la tipología y las condiciones de habitabilidad a través de metodologías participativas, realizar un diagnóstico climatológico del sitio para determinar estrategias de diseño bioclimático, realizar el diseño sostenible de una vivienda vernácula aplicando estrategias de diseño bioclimático, a través del diseño participativo y evaluar el proyecto de vivienda desde el punto de vista ambiental, fortalecimiento de las actividades asociativas y participación social y; reducción de recursos económicos.

## 2 | METODOLOGÍA

La metodología adaptada al proyecto se basó en el modelo de formación para la sostenibilidad (Enet, 2012). El desarrollo del proyecto se consideró en 6 fases. Observar, Concebir, Diseñar, Evaluar, Implementar y Operar. La etapa de diseño consistió en relevar y evaluar los ítems de la vivienda que promuevan el uso eficiente de la energía y/o materiales en pos de su uso de energías renovables y envolventes eficientes. La etapa de concepción se concentró en la definición de indicadores de diseño sustentable. La vivienda fue analizada desde un enfoque tripartito de variables de tipo tecnología-ambiental, económica y social. En la primera instancia, el trabajo partió de la descripción de la localización y emplazamiento, sobre el sitio de estudio, altura sobre el nivel del mar, clasificación bioambiental y referencias climáticas. Posteriormente se describen indicadores de diseño de las envolventes y selección de ecotecnias. Se evaluó el comportamiento de las envolventes (muros y techos) con estudios de asoleamiento, comportamiento térmico y condiciones de habitabilidad. Respecto a indicadores de tipo económico se analizaron y compararon precios de los ítems representativos en función de un estudio comparativo entre la vivienda sustentable y otra que emplea materiales convencionales (Gatani et al.,



2008). Las variables de tipo ambiental consideraron la implantación de la vivienda y el diseño del paisaje circundante. Con base en la metodología establecida en la Figura 1, la cual es una adaptación de la propuesta de Enet (2012). La primera actividad del proyecto fue establecer el primer contacto con la comunidad para identificar los problemas que se tengan en materia de vivienda, las situaciones o condiciones que han propiciado que exista ese problema. Conocer el contexto social, cultural, ambiental que condicionan este problema. Se identificó también que materiales y medios tiene disponibles la comunidad para resolver el problema existente. Se identificaron cuáles son los factores más significativos a considerar en la implementación del proyecto y las ventajas y desventajas que puedan interferir en el caso de estudio. Una vez estudiado y teniendo la mayor información posible se planteó el objetivo principal cuidando su viabilidad y alcance. Se priorizaron sobre las actividades y estrategias que se adoptarán para lograr el objetivo general y específicos del proyecto.

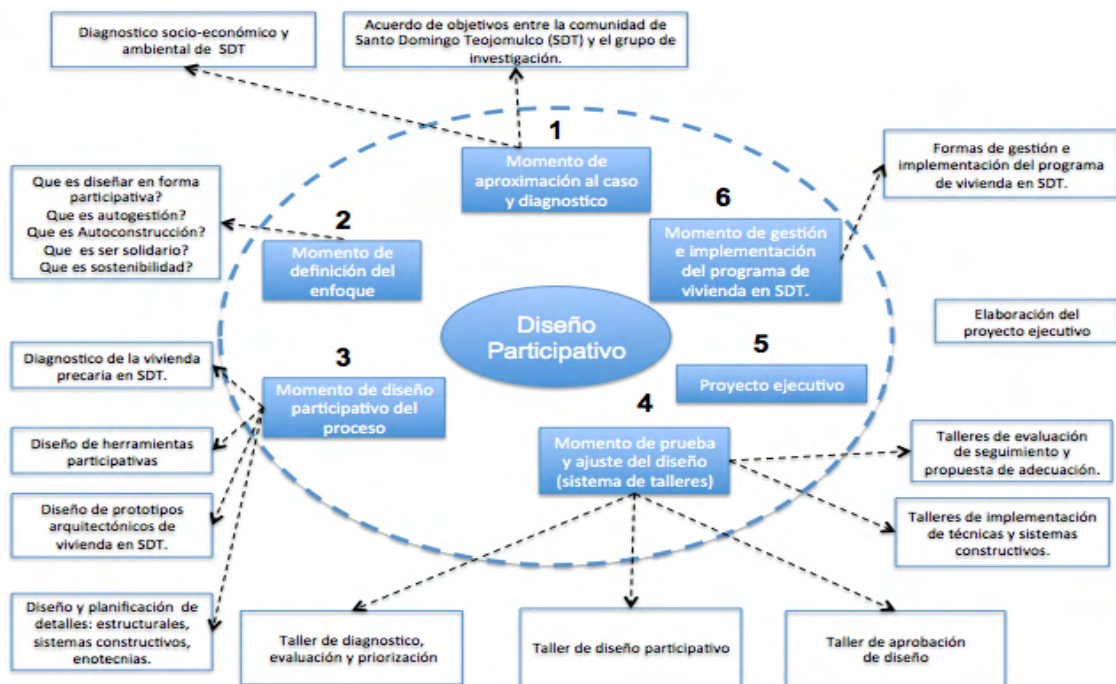


Figura 1. Metodología de diseño participativo (Enet, 2012)

### Diagnóstico participativo

En la etapa diagnóstica se realizó un taller diagnóstico participativo (Garzón, et al., 2005) para conocer expectativas y aspiraciones de las personas interesadas en participar en el PVV de tal forma que se trabaje sobre sus prioridades en relación a las problemáticas en los que este proyecto podría brindar apoyo. Así mismo planificar acciones concretas

en forma estratégica con vías a su materialización. Se realizaron visitas de campo para conocer el contexto social, cultural, ambiental que condicionan el problema de vivienda precaria en la comunidad de Sto. Domingo Teojomulco, Oaxaca. Se aplicaron cuestionarios estructurados que permitan caracterizar a los usuarios y sus viviendas. Mediante observación y registro fotográfico se identificará la tipología de las viviendas, así como de elementos arquitectónicos que dan identidad a la arquitectura tradicional vernácula de la comunidad.

### Diagnóstico de la vivienda

El diagnóstico partió de la revisión física que se realizó de la vivienda para ir planteando la propuesta de diseño participativo. Este diagnóstico consistió en identificar las condiciones de deterioro de la vivienda para sugerir si debe ser mejoramiento o de vivienda nueva; las condiciones del terreno para ver la viabilidad de los materiales. En esta etapa realizó una aproximación a la problemática determinada mediante la participación activa de los afectados y el intercambio de ideas con expertos e investigadores. Se identificaron las condiciones sanitarias de la vivienda, problemas ocasionados por humedad, mala ventilación e iluminación. Se dimensionaron los espacios para trabajar la propuesta de diseño participativo considerando el posible desarrollo progresivo de la vivienda. Con base en este diagnóstico se elaboró junto con la familia y el técnico el proyecto que es el punto de partida para el diseño de la(s) vivienda(s).

### Diseño participativo de la vivienda (Talleres de diseño)

Una vez terminado el diagnóstico, se inició con un intercambio conceptual, metodológico y técnico por medio de talleres, a partir del cual se elaboraron propuestas de diseño participativo con las personas de la comunidad (grupo focal) para concebir y formular soluciones preliminares a la realidad observada. Esta concepción requirió del desarrollo de ejercicios de creatividad para el diseño de las viviendas.

Para reforzar la participación de los vinculados al proyecto se emplearon dinámicas de trabajo como la de *Gamification*, el cual es una técnica que emplea el juego, dinámica o actividad en donde se realizaron diferentes mecánicas para atraer a los participantes y así lograr comportamientos deseados en ellos, dando como resultado, soluciones a su problemática en este caso la vivienda (Ramírez et al., 2012)

Después de dos talleres de diseño participativo cuyo objetivo fue la conceptualización de la vivienda, se definió un prototipo que se socializó entre el grupo de participantes en el proyecto. Posteriormente, se profundizó en otros estudios como el de diseño bioclimático y la selección de los materiales y sistemas de construcción para la fase de construcción de las viviendas. El proyecto ejecutivo se culminó con la elaboración de planos arquitectónicos, constructivos y presupuesto de obra.

Las variables elegidas para la identificación de las actividades asociativas

alcanzadas en el proyecto fueron: La participación mediante la escala Geilfus (2002), el trabajo colaborativo, el liderazgo y la comunicación. Para lo cual se recurrió a las técnicas cualitativas de observación y bitácora de campo.

### 3 | RESULTADOS

Con el conocimiento de los requerimientos y necesidades del usuario correlacionadas con las pautas de diseño bioclimático se obtuvo la disposición proyectual de la vivienda. La figura 2a muestra en planta arquitectónica las estrategias de ventilación cruzada y masividad térmica del proyecto mediante muros de adobe, mientras la figura 2b en una sección transversal muestra las estrategias sostenibles de asoleamiento, se observa que mediante una exclusiva térmica se logra almacenar la energía solar para calentar las recamaras, sala y comedor en la estación de invierno. La figura 3 muestra un renderizado de la fachada principal de la vivienda.

La figura 4 muestra la vista lateral de la vivienda, donde se aprecian las estrategias bioclimáticas usadas.

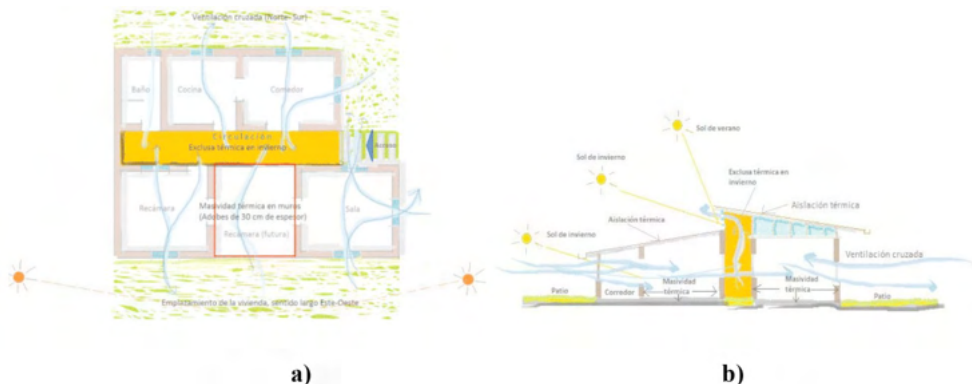


Figura 2. Estrategias de diseño bioclimático: a) Planta arquitectónica, b)sección transversal

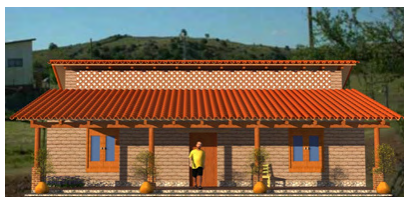


Figura 3. Fachada principal



Figura 4. Vista lateral

Los resultados que se obtuvieron durante la gestión participativa se enfocaron en el

fortalecimiento de relaciones solidarias generadas durante la ejecución del proyecto. En el siguiente cuadro se sintetizan dichos alcances, según las variables elegidas.

Variable	Resultados
Participación	Al inicio del proyecto existían 124 participantes interesados, con actividades identificadas según escala de participación Geifus (2002) como participantes pasivos y al final del proyecto se cuantificaron 98 participantes, identificados según dicha escala como participantes activos.
Trabajo colaborativo	Un aspecto positivo para el éxito de este proyecto fue la naturaleza organizativa que prevalece en la comunidad de Santo Domingo Teojomulco para resolver problemas o situaciones de índole común, así; bajo el concepto del trabajo colaborativo y el tequio se estimuló que la organización respetara esas reglas básicas de organización, regidas bajo un comité representativo.
Liderazgo	Se reconoció una presencia de liderazgo democrático por parte de todos los participantes de este proyecto, tomando en cuenta que todos tenían derechos y obligaciones que cumplir dentro del desarrollo comunitario. Así, la responsabilidad de dirigir o representar a la comunidad recae sobre la mayoría de los participantes
Comunicación	En la mayoría de las reuniones existió una participación de tipo activa de los participantes: todos opinaban, expresaban sus ideas y sus emociones, y lograban llegar a consensuar las tareas. Sin embargo, en muchos casos durante las reuniones les costaba concentrarse en la solución de problemas y surgían comentarios personales que alteraban el desarrollo de la reunión. A pesar de adoptar dichas conductas la comunicación fue categorizada como buena.

## 4 | CONCLUSIONES

Mediante el proyecto integral de vivienda vernácula se permitirá que la población de escasos recursos en la comunidad de Santo Domingo Teojomulco puedan autoconstruir o mejoren sus viviendas a través del trabajo colectivo y redes de colaboración que impulsan el desarrollo humano y valores comunitarios.

Los talleres participativos y de capacitación permiten la sensibilización de las personas participantes en el proyecto de tal forma que se contribuya al fortalecimiento de los valores familiares.

La elaboración del diseño arquitectónico tomando en cuenta las estrategias bioclimáticas y a través del diseño participativo, demostró la importancia y éxito de los proyectos al involucrar en el proceso a los principales actores y beneficiarios del mismo, ya que permite que estos se apropien de sus viviendas.

Es importante mencionar que el diseño participativo permitió sensibilizar a los interesados en la vivienda vernácula sobre la importancia de rescatar y conservar las técnicas de construcción locales, así como los materiales propios de la región, trayendo consigo beneficios económicos, sociales y preservando el medio ambiente.

El empoderamiento de este proyecto por parte de los usuarios de las viviendas nos brinda la seguridad que el sistema constructivo, así como el uso de materiales pueden ser

replicables en un principio a pequeña escala dentro de la comunidad.

Lo más rescatable de este proyecto se reflejó en el proceso metodológico desarrollado, lo cual permitió realizar un proyecto arquitectónico en el cual el arquitecto se convierte en el intérprete de las necesidades sentidas de los habitantes de manera democrática e incluyente.

## REFERENCIAS

Bazant, J. (2002). PERIFERIAS URBANAS, Expansión urbana incontrolada de bajos ingresos y su impacto en el medio ambiente. Ed. trillas. Pp. 15

Calvente, A. (2007). El concepto moderno de la sustentabilidad. *Socioecología y desarrollo sustentable*.

Enet, M. (2012). Diseño participativo: estrategia efectiva para el mejoramiento ambiental y economía social en viviendas de baja renta.

Gatani M. Bracco M. Angiolini S. Jerez L. Pacharoni A. Sánchez G. Tambussi R. Avalos P. (2008). Definición de indicadores de análisis de diseño sustentable. El caso de una vivienda serrana en Córdoba. *Avances en energías renovables y medio ambiente*, vol. 12

Geilfus, F. (2002). *80 Herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, Planificación, Monitoreo y Evaluación*. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

Ramírez, María C., Sanabria, Juan P., y Duarte, Diana M. (2012). Ingenieros sin fronteras: un espacio académico para proyectos auto-sostenibles en torno a comunidades marginales. *Sostenibilidad tecnológica y humanística*. Vol. 7. pp: 111-115

Sepúlveda, R; Fernández, R; Caquimbo, S; Echevarría, A. (2006) Un análisis crítico de las políticas nacionales de vivienda en América Latina. Faltan datos

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Águas subterrâneas 139

Alelopatia 173, 174, 175, 176, 178, 182, 183

Animais silvestres 120, 121, 122, 123, 124, 125, 127, 128, 130, 131, 132

### B

Bioma 129, 138, 143, 146, 147, 150

Biomoléculas 173, 174, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 193

### C

Cerrado 129, 150, 152, 157, 158

Cidadania 49, 54, 56, 57

Código florestal 42, 135, 136, 142, 144, 145, 150, 151, 152, 153, 154, 157

Comércio ilegal 120, 127, 130, 132

Compostos nitrogenados 173, 174, 175, 176, 178, 182, 183

Conservação 27, 40, 41, 42, 45, 47, 112, 114, 117, 119, 120, 122, 125, 126, 127, 130, 131, 132, 134, 135, 137, 138, 140, 142, 143, 144, 145, 147, 150, 151, 153, 155, 156, 158, 185

Consumo sustentável 36

### D

Desastres 98, 99, 103, 104, 109, 110

Desenvolvimento sustentável 1, 2, 3, 4, 11, 18, 20, 21, 31, 32, 33, 34, 111, 112, 113, 118, 120, 145, 148, 193

Direito agrário 22

Direitos humanos 22, 32, 33

### E

Ecosistemas 4, 9, 137, 140, 141, 142, 144, 151, 158, 186

Educação ambiental 15, 16, 19, 21, 40, 41, 42, 43, 47, 48, 145, 146, 155, 204

### F

Fauna 42, 43, 47, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 132, 204

Fiscalização ambiental 121

### G

Gerenciamento de desastres 99

Gestão ambiental 13, 14, 20, 204

## I

Incêndios florestais 149, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 157, 158

## J

Justiça social 22, 29, 30, 31, 32, 33, 55

## L

Lixo eletrônico 36

## M

Meio ambiente 14, 15, 18, 20, 24, 26, 27, 29, 31, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 43, 44, 47, 49, 55, 59, 66, 67, 111, 112, 113, 114, 118, 122, 123, 128, 133, 134, 136, 139, 142, 143, 144, 145, 147, 148, 149, 151, 152, 153, 154, 158, 204

Metais pesados 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203

Monitoramento meteorológico 82, 83, 88

Mudanças climáticas 83, 150

## O

Objetivos do desenvolvimento sustentável 3, 4

## P

Pampa 133, 138, 143, 146, 147

Pecuária familiar 133, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 146, 147

Planejamento urbano 109, 111, 112, 119

Política Nacional do Meio Ambiente 14, 20, 42, 158

População tradicional 149

Projeto RECICLAB 13, 14, 16, 17, 19, 21

Proteção ambiental 1, 22, 25, 29, 31, 32, 33, 114, 143, 146

## Q

Química 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 21, 61, 64, 71, 160, 169, 170, 171, 173, 174, 185, 192, 196, 197, 199, 203, 204

## R

Reflorestamento 40, 42, 44, 47, 48

Regularização fundiária 111, 112, 115, 118

Resíduos industriais 29

Riscos geológicos 98, 99

## S

Saneamento ambiental 49, 50, 71, 204

Saneamento rural 49, 60

Saúde pública 49, 69

Serviços ambientais 133, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 147

Sistema Nacional do Meio Ambiente 42, 153

Smartphones 36, 37, 38, 39

Sociedade de consumo 22, 26

Sustentabilidade 1, 3, 6, 7, 8, 9, 13, 14, 17, 18, 21, 36, 48, 49, 60, 111, 112, 115, 118, 125, 126, 127, 136, 146, 148, 185, 186, 204

## T

Testes de significância 197

## V

Vulnerabilidade social 98, 99, 102, 103, 105, 106, 109



# Meio ambiente:


Princípios ambientais,  
preservação e  
sustentabilidade


3


# Meio ambiente:


Princípios ambientais,  
preservação e  
sustentabilidade

3

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

 @atenaeditora

 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)