

# SAÚDE PÚBLICA NO SÉCULO XXI: UMA ABORDAGEM SOBRE A SUSTENTABILIDADE E SAÚDE

VOLUME 1

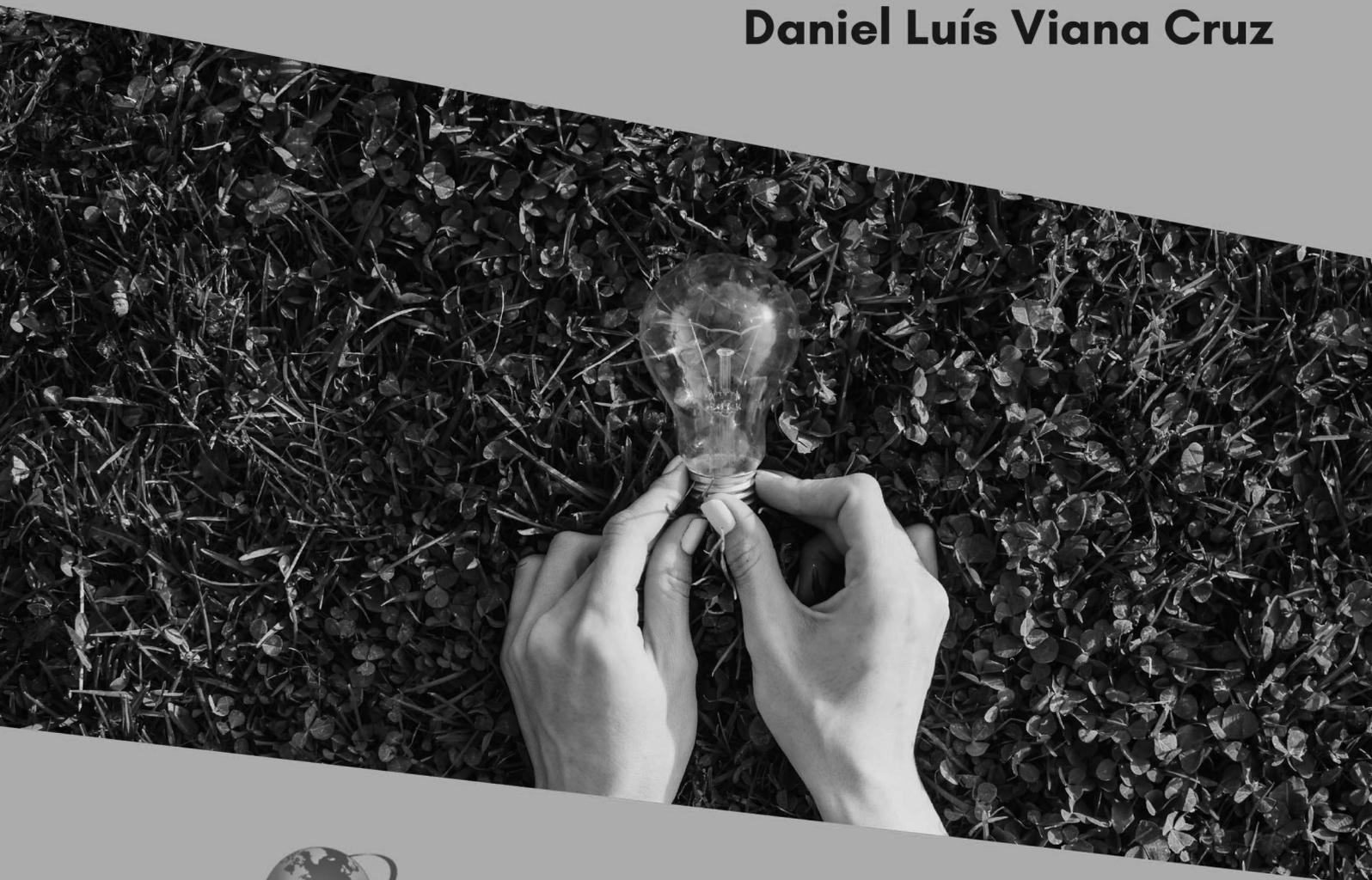
Organizador:  
Daniel Luís Viana Cruz



# SAÚDE PÚBLICA NO SÉCULO XXI: UMA ABORDAGEM SOBRE A SUSTENTABILIDADE E SAÚDE

VOLUME 1

Organizador:  
Daniel Luís Viana Cruz



Editora Omnis Scientia  
SAÚDE PÚBLICA NO SÉCULO XXI: UMA ABORDAGEM SOBRE A SUSTENTABILIDADE  
E SAÚDE  
Volume 1

1ª Edição

Triunfo – PE  
2020

**Editor-Chefe**

Me. Daniel Luís Viana Cruz

**Organizador(a)**

Me. Daniel Luís Viana Cruz

**Conselho Editorial**

Dra. Pauliana Valéria Machado Galvão

Dr. Wendel José Teles Pontes

Dr. Walter Santos Evangelista Júnior

Dr. Cássio Brancalone

Dr. Plínio Pereira Gomes Júnior

**Editores de Área – Ciências da Saúde**

Dra. Camyla Rocha de Carvalho Guedine

Dr. Leandro dos Santos

Dr. Hugo Barbosa do Nascimento

Dra. Pauliana Valéria Machado Galvão

**Assistentes Editoriais**

Thialla Larangeira Amorim

Andrea Telino Gomes

**Imagem de Capa**

Freepik

**Edição de Arte**

Leandro José Dionísio

**Revisão**

Os autores



**Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons – Atribuição-  
NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.**

**O conteúdo abordado nos artigos, seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de  
responsabilidade exclusiva dos autores.**

DOI:10.47094/978-65-991674-2-3

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Saúde pública no século XXI : uma abordagem sobre  
a sustentabilidade e saúde [livro eletrônico] /  
Daniel Luís Viana Cruz (organizador). -- Triunfo,  
PE : Editora Omnis Scientia, 2020.  
PDF

Vários autores.  
Bibliografia.  
ISBN 978-65-991674-2-3

1. Ecologia 2. Educação ambiental 3. Meio ambiente  
4. Saúde pública 5. Sustentabilidade I. Cruz, Daniel  
Luís Viana.

20-45154

CDD-362.1042

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Saúde e meio ambiente : Problemas sociais  
362.1042

Cibele Maria Dias - Bibliotecária - CRB-8/9427

**Editora Omnis Scientia**

Triunfo – Pernambuco – Brasil

Telefone: +55 (87) 99656-3565

[editoraomnisscientia.com.br](http://editoraomnisscientia.com.br)

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



# PREFÁCIO

As mudanças ambientais que vem ocorrendo nesses últimos tempos, devem servir de alerta para as pessoas sobre a importância do cuidado com o meio ambiente, e sua direta ligação com a saúde e bem estar dos seres humanos.

Quanto maior a consciência das pessoas sobre o presente assunto, menores os danos à saúde e ao meio ambiente. Com isso, nota-se a relevância da inclusão da educação ambiental na rede de ensino, para que as crianças cresçam com esse entendimento. O surgimento da pandemia por COVID-19 forçou as pessoas a compreender sua responsabilidade em relação a diversos cuidados em relação à higienização pessoal, alimentar e do ambiente, incluindo também o cuidado com a água e resíduos sólidos, entre outros poluentes.

Esse livro mostra métodos sustentáveis, tanto em relação à perspectiva econômica como técnicas ecológicas, apresentando uma abordagem interessante sobre a agroecologia em prol da saúde e do bem viver, os impactos da pandemia por COVID-19 na coleta seletiva solidária, assim com técnicas de tratamentos sustentáveis de água e esgoto.

Em nossos livros selecionamos um dos capítulos para premiação como forma de incentivo para os autores, e entre os excelentes trabalhos selecionados para compor este livro, o premiado foi o capítulo 2, intitulado “Eficiência de remoção de óleos e graxas totais na estação de tratamento de esgoto Vila City na cidade de Paranavaí - Paraná”.

# SUMÁRIO

## **CAPÍTULO 1.....9**

### **AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE DESCONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO SOLAR WATER DESINFECTION (SODIS) COMO MÉTODO ALTERNATIVO DE TRATAMENTO DE ÁGUA EM UMA COMUNIDADE RIBEIRINHA SITUADA NO ESTADO DO PARÁ, BRASIL**

Taís Michele Chagas de Souza

Murilo Tavares Amorim

Danni Roberto Santos de Souza

DOI: 10.47094/978-65-991674-2-3.9-14

## **CAPÍTULO 2.....15**

### **EFICIÊNCIA DE REMOÇÃO DE ÓLEOS E GRAXAS TOTAIS NA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO VILA CITY NA CIDADE DE PARANAÍ – PARANÁ**

Marcelo Pinheiro Ribeiro

Alexandre Botari

Marcela Fernandes Silva

Janaina Conversani Botari

DOI: 10.47094/978-65-991674-2-3.15-23

## **CAPÍTULO 3.....24**

### **OS IMPACTOS DA PANDEMIA POR COVID-19 NA COLETA SELETIVA SOLIDÁRIA E PARA A INSTITUIÇÃO HOSPITALAR DE MÉDIA E ALTA COMPLEXIDADE**

Elci de Souza Santos

Shirlei Moreira da Costa Faria

Lucinete de Fátima Pereira

Leandro Américo Cruz

Ana Paula Viana Reis

Ivonise da Silva Lelis

Tháís Françoise Nascimento

Wellington Araújo Cruz

Noil de Amorim de Menezes Cussiol

DOI: 10.47094/978-65-991674-2-3.24-31

**CAPÍTULO 4.....32**

**UMA ALTERNATIVA ECONÔMICA COM PERSPECTIVA ECOLÓGICA: A AGROECOLOGIA EM PROL DA SAÚDE E DO BEM VIVER**

Fernanda Gonçalves de Souza

Ana Paula de Lima Bezerra

Amanda Menezes Oliveira

Tatiane Soares Campos

Stéphane Bruna Barbosa

Saraid da Costa Figueiredo

Isadora Oliveira Gondim

DOI: 10.47094/978-65-991674-2-3.32-40

**CAPÍTULO 5.....41**

**A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE NO ENSINO FUNDAMENTAL**

João Vitor da Silva

Daniela Avelino da Silva

Gustavo de Barros Silva

Carolayne Maria da Silva Carvalho

Marisilda de Almeida Ribeiro

DOI: 10.47094/978-65-991674-2-3.41-50

# CAPÍTULO 1

## AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE DESCONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO SOLAR WATER DESINFECTION (SODIS) COMO MÉTODO ALTERNATIVO DE TRATAMENTO DE ÁGUA EM UMA COMUNIDADE RIBEIRINHA SITUADA NO ESTADO DO PARÁ, BRASIL

### Taís Michele Chagas de Souza

Centro Universitário Fibra, Belém (Pará)

<http://lattes.cnpq.br/8890374394830583>.

### Murilo Tavares Amorim

Centro Universitário Fibra, Belém (Pará)

<http://lattes.cnpq.br/6233574506560019>

### Danni Roberto Santos de Souza

Centro Universitário Fibra, Belém (Pará)/Faculdade Estácio de Sá, Belém (Pará)

<http://lattes.cnpq.br/7701258103963970>

**RESUMO:** O sistema SODIS (Solar Water Disinfection) é uma metodologia simples para tratamento alternativo de desinfecção da água utilizando ação da temperatura e radiação ultravioleta do sol para provocar a morte dos microrganismos presentes na água. É aplicável em nível doméstico sendo uma alternativa importante para disponibilizar água, em situações de emergência ou onde não há acesso à água potável, com baixo custo de investimento, fácil implantação, operação e manuseio de sistemas de desinfecção. A pesquisa foi realizada com vista a melhorar a qualidade da água para consumo humano, utilizando o SODIS para a promoção da saúde aos habitantes da Ilha de Jutuba, localizada na região insular de Belém do Pará. Foram realizadas visitas com objetivo de analisar o andamento da implantação do sistema em questão e testar a eficiência da inativação de microrganismos pela técnica SODIS. O presente estudo mostrou-se com elevada contaminação das amostras de águas das cisternas, mesmo as águas de chuva armazenadas nesses reservatórios não estão isentas da contaminação, isto porque o manejo da água é feito de forma incorreta, onde moradores utilizam as calhas que não são devidamente limpas. Porém o método SODIS, se mostrou eficiente na desativação de microrganismos ativos das mesmas amostras de água.

**PALAVRAS-CHAVE:** Solar Water Disinfection. SODIS. Água.

## EVALUATION OF THE MICROBIOLOGICAL DECONTAMINATION POTENTIAL OF SOLAR DESINFECTION (SODIS) AS AN ALTERNATIVE METHOD OF WATER TREATMENT IN A RIBEIRINHA COMMUNITY LOCATED IN PARÁ STATE, BRAZIL

**ABSTRACT:** The SODIS (Solar Water Disinfection) system is a simple method for the alternative treatment of water disinfection, using the action of temperature and the ultraviolet of the sun to cause the death of microorganisms present in the water. It is applicable at the domestic level, being an important alternative for the provision of water, in emergency situations or where there is no access to drinking water, with low investment cost, easy installation, operation and use of disinfection systems. A survey was carried out with a view to improving the quality of water for human consumption, using SODIS to promote the health of the inhabitants of the island of Jutuba, located in the island region of Belém do Pará. Visits were made in order to analyze or monitor the progress implementation of the system in question and test the inactivity of microorganisms by the SODIS technique. The present study showed high contamination of water from cisterns, even though the rainwater stored in these reservoirs is not exempt from contamination, because water management is done incorrectly, where residents use it as gutters that are not properly clean. However, the SODIS method, showed efficiency in deactivating active microorganisms from the same water temperatures.

**KEYWORDS:** Solar Water Disinfection. SODIS. Water.

### 1. INTRODUÇÃO

O fornecimento de água potável para comunidades ribeirinhas se caracteriza como um desafio de espectro econômico e social. Quando não ocorre o abastecimento de água potável por sistema de encanamento, é comum se observar uma dificuldade das pessoas dessas localidades na obtenção de uns abastecimentos convencionais, sendo obrigadas a buscar esse recurso em localidades próximas, e dessa maneira realizam a captação, transporte e armazenamento de forma precária, potencializando riscos de contaminação durante esse percurso (BORGES, 2004).

Muitas famílias não possuem acesso a água tratada e continuam usando-as nas tarefas domésticas, para beber, cozinhar e durante a higiene pessoal. Em certas ocasiões e quando disponível, utilizam a água da chuva sem devido tratamento para essas atividades. Há inúmeras doenças que possuem seu desenvolvimento e/ou são veiculadas por meios hídricos, são elas: Amebíase, Ascariíase, Ancilostomíase, Giardíase, Criptosporidíase, Hepatite A, Cólera, entre outras que são transmitidas por recursos hídricos não tratados, se diferenciando apenas pelos seus agentes transmissores (DANIEL, 2001).

Para essas populações, é importante dispor de tecnologias inovadoras apropriadas, simples e de baixo custo, que possam ser geridas e sustentadas a partir de recursos locais para que sejam bem aceitas pela população e que se tornem barreiras sanitárias incorporadas nos hábitos diários

(WEGELIN et al, 1994). Dentro deste contexto, o uso dessas tecnologias para tratamento de água no “ponto-de-uso” é uma alternativa importante que pode ser usada para disponibilizar água em situações de emergência ou onde não há acesso à água potável. Diversas pesquisas têm demonstrado a eficiência de SODIS (Solar Water Desinfection) ou Desinfecção Solar da Água, que pela ação concomitante da temperatura e a radiação solar UV, causa a inativação de vírus, bactérias, protozoários e fungos (WEGELIN E SCHERTENLEIB, 2002).

A desinfecção é uma poderosa barreira sanitária que pode garantir água de excelente qualidade microbiológica para consumo humano. A desinfecção de água com luz solar vem sendo aplicada em países em desenvolvimento como uma técnica segura para o tratamento da água. O método SODIS é um método simples e barato, que dispensa o fornecimento de energia elétrica e utiliza apenas garrafas tipo PET (Polietileno tereftalato) e o sol, universalmente disponível e gratuito (BOTTO et al 2009).

Segundo Eawag e Sandec (2005), o método consiste em encher completamente garrafas plásticas transparentes limpas do tipo PET com capacidade para até dois litros. Em dias ensolarados, as garrafas devem ser expostas ao sol, no sentido horizontal, durante seis horas ininterruptas, sempre no intervalo de maior pico de insolação (09h00min a 16h00min). Utiliza-se dois componentes da radiação: UV (Radiação Ultravioleta), responsável pela modificação do DNA dos microrganismos e a radiação infravermelha responsável pela elevação da temperatura da água, tendo em vista que os microrganismos são sensíveis ao aquecimento (SODIS, 2003).

Sobsey e Bartram (2012) falam que o efeito biocida provocado pela luz solar é devido a processos ópticos e térmicos que ocorrem a temperaturas acima de 45 °C. A luz solar tem efeitos germicidas, pois proporciona tanto radiação UV quanto o calor. O efeito combinado de temperaturas de 50-60° e radiações UV na faixa UVA (320-400 nm) e faixa de UVB (280-315 nm) do SODIS é germicida e inativa, extensivamente, muitos microrganismos entéricos.

A ação microbicida da luz solar sobre os micro-organismos se deve principalmente aos efeitos da radiação UV-A, que chega à superfície terrestre e à radiação infravermelha. Essa radiação atinge os ácidos nucleicos e promove reações fotoquímicas de efeito microbicida, inativando vírus, bactérias, cistos de protozoários e ovos de helmintos, ao causar alterações na formação de dímeros de citosina, guanina e principalmente timina, que interrompem a duplicação da dupla hélice nas moléculas do DNA (DANIEL et al, 2001). A infravermelha eleva a temperatura da água. O efeito sinérgico de ambas as reações pode gerar condições ótimas para a desinfecção (BRANDÃO et al, 2000).

## 2. METODOLOGIA

Durante os meses de junho e setembro de 2018 avaliaram-se ensaios em amostras de água de quatro cisterna de diferentes unidades habitacionais. As fontes das amostras das águas utilizadas foram de drenagem de chuva que acumulava nas instalações de cisternas de cada residência na comunidade da Ilha de Jutuba. Em relação aos experimentos foram feitos testes para determinar o crescimento microbiológico e análise parasitológica antes e após a aplicação do método SODIS para

testar sua eficiência. Descreveremos nesse estudo as características da coleta, o preparo das amostras, os métodos analíticos e os materiais utilizados para o desenvolvimento da pesquisa.

O local da coleta de água foi realizado na Ilha de Jutuba que tem uma área de 5.046.336,26 m<sup>2</sup>, com distância de 22,30 KM de Belém (CENSO, 2000). As pesquisas e testes laboratoriais foram realizadas nas instalações do Centro Universitário Fibra, região Metropolitana de Belém do Pará utilizando laboratório de Controle de Qualidade e Laboratório de Parasitologia. Dados do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) mostram que o clima da região metropolitana de Belém é quente, com umidade de 89% e com precipitação média anual alcançando os 2.834 mm. A temperatura mínima é de 24°C e máxima de 33° C.

Na ilha foi feita a retirada de amostras de quatro diferentes unidades habitacionais com cisternas instaladas que acomodam água da chuva, essas cisternas contêm um sistema de tubulação que transita a água, essa podendo ser retirada por uma torneira na residência. Para a coleta foi desprezado o primeiro jato de água da torneira por período suficiente para eliminar todo resíduo que possa vir a interferir na análise da amostra, para esterilizar a parte externa da torneira foi utilizado um flambador, e em seguida foi limpa com gaze estéril embebida em álcool 70% impedindo que haja contaminação, depois da torneira limpa se procedeu com a coleta da amostra em um saco coletor estéril identificado com o nome da amostra e a casa coletada.

Para o transporte da Ilha de Jutuba para região Metropolitana de Belém, as amostras foram acomodadas em caixa de isopor, lacrada sob refrigeração até a chegada ao laboratório. No mesmo dia para teste microbiológico, em capela, foi feito semeio em tubos de ensaio no laboratório de controle de qualidade com Caldo Caseína de Soja, um meio líquido, rico, para isolamento e cultivo de microorganismos complexos e simples fazendo uma detecção qualitativa da amostra, em seguida foi levado os tubos com o material para estufa em temperatura de 37°C por 48 horas. A partir dos resultados em caldo caseína de soja, a amostra foi inoculada em placas de Petri contendo Ágar SS (Ágar *Salmonella Shigella*), um meio parcialmente seletivo e diferencial destinado ao isolamento de bacilos entéricos patogênicos como: *Salmonella spp.*, *Shigella spp.* e *E. coli*.

Para exame parasitológico foi feito o método de Hoffman, Pons, e Janer, Lutz (1934) ou método de sedimentação espontânea, tendo como objetivo formar uma sedimentação ao fundo do cálice, feito para pesquisa de ovos e larvas de helmintos, utilizando parte da água em cálices, aguardando um período de 48 horas para sedimentação da água. Para o método parasitológico de sedimentação foram utilizadas pipeta Pasteur para retirar parte do sedimento do cálice, passando gotejo desse sedimento para lâmina, seguido de uma gota de lugol e levado ao microscópio para análise.

As análises primeiramente ocorreram na água sem a aplicação do método SODIS, essa metodologia foi aplicada para podemos analisar a água que é consumida entre os moradores locais da ilha sem a utilização do método. Após resultados, foram empregados o método SODIS nas mesmas

amostras, seguindo das mesmas etapas de análises laboratoriais para avaliar sua eficiência.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da água das quatro cisternas antes do método SODIS com o caldo caseína de soja mostrou-se confirmatório para microrganismos ativos a partir da turbidez contida nas amostras, com continuidade, foi inoculado a mesma amostra no Ágar SS seguindo do tempo de estufa. Os resultados microbiológico da cultura realizada e estudo parasitológico por meio de sedimentação da água obtivemos os seguintes resultados: Cisterna 1: Positivo para *Salmonella spp.*; *Shigella*; *E. coli* e cistos de *Giardia lamblia*, Cisterna 2: Ausência de achados microbiológicos/parasitários, Cisterna 3: Positivo para *Salmonella spp.*; *Shigella* e cistos de *Giardia lamblia*, Cisterna 4: Positivo para *Salmonella spp.*; *Shigella*; *E. coli*. e ausência de achados parasitários.

Ao método SODIS foi empregado nas mesmas amostras de água e foram feita as análises, resultando em positividade nas para microrganismos ativos nas amostras realizadas com caldo caseína de soja, porém nas análises com Ágar SS e de sedimentação espontânea não se teve crescimento microbiano ou achados parasitários.

### 4. CONCLUSÃO

Destaca-se a elevada contaminação das águas das cisternas das amostras mesmo as águas de chuva armazenadas nesses reservatórios não estão isentas da contaminação microbiológica, isto porque o manejo da água é feito de forma incorreta, onde moradores utilizam as calhas que não são devidamente limpas. Diante disso o presente estudo mostrou que o SODIS é um método ativo para a eliminação dos microrganismos achados no Ágar SS e para cistos de *Giardia lamblia* nas amostras das águas coletadas em vista a ausência desses microrganismos após a exposição ao método. Porém nas amostras com o Caldo caseína de soja se mostrou positivo para microrganismos ativos mesmo depois do SODIS, dando abertura para estudos posteriores.

### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORGES, JT. Abastecimento de Água para Populações Ribeirinhas e Comunidades Amazônicas, 2004. Disponível em <http://www.thtambiental.com.br/.../artigo-premio-samuel-benchimol.pdf>. Acesso em 29/05/2020.
- BOTTO, M. et.al. Efeito da oxigenação por agitação manual da água na eficiência de inativação de coliformes termotolerantes utilizando luz solar para desinfecção em batelada. Eng. Sanit. Ambient. vol.14 no.3 Rio de Janeiro July/Sept. 2009.
- BRANDÃO, C.C.S. et al. Avaliação da desinfecção solar na região centro-oeste do Brasil usando diferentes organismos indicadores de contaminação. In: XXVII Congresso

Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, ABES. Rio de Janeiro, 2000. CENSO - Companhia Desenvolvimento e Administração da Área Metropolitana de Belém. 2000.

DANIEL, L.A. (Coord.). Água e doenças. In: Processos de desinfecções e desinfetantes alternativos na produção de água potável. PROSAB, 2001, p.1-23.

DANIEL, L.A. et al. Processos de desinfecção e desinfetantes alternativos na produção de água potável. Rio de Janeiro: RiMa/ABES, 2001. EAWAG/SANDEC. Desinfección Solar del Agua - Guia de Aplicación, Cochabamba, Bolívia. p80 2005.HOFFMANN, W. A.; PONS, J. A.; JANER, J. L.. Sedimentation concentration method in schistosome. Porto Rico, 1934

IMMETRO. INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL - INMETRO. Disponível em: < <http://www.inmet.gov.br/> >. Acesso em: 16 de novembro,2018.SOBSEY, M.D.; BARTRAM, J. Managing water in the home: accelerated health gains from improved water supply. Geneva: WHO World Health Organisation, 2002. 83p.

SODIS. Climatic Conditions: Solar Radiation, Technical Note #5, 2003. Disponível em: <<http://www.sodis.ch>>. Acesso em 22 de agosto de 2018. WEGELIN, M.; SCHERTENLEIB, R. EAWAG - SWISS FEDERAL INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL SCIENCE AND TECHNOLOGY. Solar water disinfection: a guide for the application of SODIS. Duebendorf, 2002. WEGELIN, M. et al. Solar water disinfection: scope of the process and analysis of radiation experiments. Journal of Water Supply: Research and Technology - Aqua, v. 43, n. 3, p. 154-159, 1994.

# ÍNDICE REMISSIVO

## A

ação da temperatura 9  
acesso à água potável 9, 10  
agricultura sustentável 29, 34  
agroecologia 29, 31, 34, 35  
águas das cisternas 9, 12  
águas de chuva 9, 12  
águas naturais 14, 16  
ambiente 16, 20, 24, 29, 30, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44  
ambientes saudáveis 29  
atitudes ambientalmente corretas 37  
atuação humana 37

## B

baixo custo de investimento 9

## C

cidadãos comprometidos 37  
Coleta Seletiva 22, 23, 24, 26, 27, 44  
coletores de recicláveis 23, 24  
concentrações de óleos e graxas 14, 20  
construção de ambientes 29, 34, 35  
consumo consciente 29, 30  
contaminação 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 27  
cooperativas 23, 24, 26, 27  
corpos d'água 14, 16, 20  
corpos hídricos 14, 15, 16  
COVID-19 7, 22, 23, 24, 25, 27, 28

## D

degradação ambiental 14, 16  
desafio vivenciado 22, 23  
desativação de microrganismos 9  
desenvolvimento sustentável 29, 31, 34, 35  
Desenvolvimento Sustentável 29, 30, 31, 33, 34, 36, 44  
desigualdades sociais 23, 27  
desinfecção da água 9  
destinação final dos resíduos 23  
difundir o conhecimento 37  
diminuição da renda 23

## E

economia popular 29, 30, 31, 34, 35  
economia popular solidária 29  
economia solidária 29, 35  
educação ambiental 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45  
eficiência da inativação de microrganismos 9  
eficiência dos processos 14  
efluentes tratados 14, 16  
elevada contaminação 9, 12  
esgotos domésticos 14, 16

## F

formação de cidadãos 37, 39

## G

graxas 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21

## I

ideários da agroecologia 29  
impacto na economia 29

impactos da pandemia 22, 25

implantação do sistema 9

## M

manejo da água 9, 12

manuseio de sistemas de desinfecção 9

materiais descartáveis 23

meio ambiente 37, 40, 42

morte dos microrganismos 9

## N

natural capacidade cooperativa 37

necessidades 25, 29, 30, 34

nível doméstico 9

## O

óleos 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21

## P

potencial de contágio 22, 23

processo de tratamento da ETE 14

produção de resíduos 22, 24

promoção da saúde 29, 34

## Q

qualidade da água 9

## R

radiação ultravioleta do sol 9

reciclagem 23, 24, 26, 27

recicláveis 23, 24, 25, 26, 27

recursos 10, 23, 24, 25, 27, 30, 33, 34, 38, 39, 40

recursos humanos 23, 24, 27

reservatórios 9, 12, 16

resíduos 14, 16, 23, 24, 26, 27, 28, 39, 44

resíduos de serviços de saúde 23, 24, 27

resíduos industriais 14, 16

resultados maléficos 37

## S

saúde 9, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 36, 39, 41, 44

serviços de saúde 22, 24, 27

sistema SODIS (Solar Water Disinfection) 9

situações de emergência 9, 10

sociedade 29, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 41, 44

substâncias orgânicas 14, 16

sustentabilidade 29, 30, 33, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45

## T

técnica SODIS 9

tratamento alternativo 9

tratamento de esgoto 14, 15, 16, 18, 20, 21

## V

vírus 10, 11, 22, 23

vivência da educação ambiental 37

editoraomnisscientia@gmail.com



<https://editoraomnisscientia.com.br/>



@editora\_omnis\_scientia



<https://www.facebook.com/omnis.scientia.9>



[editoraomnisscientia@gmail.com](mailto:editoraomnisscientia@gmail.com)



<https://editoraomnisscientia.com.br/>



[@editora\\_omnis\\_scientia](https://www.instagram.com/editora_omnis_scientia)



<https://www.facebook.com/omnis.scientia.9>

