



**A Interface
Essencial
da Engenharia
de Produção no
Mundo Corporativo 3**

**Cleverson Flôr da Rosa
João Dallamuta
(Organizadores)**

Cleverson Flôr da Rosa
João Dallamuta
(Organizadores)

A Interface Essencial da Engenharia de Produção no Mundo Corporativo 3

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
l61	<p>A interface essencial da engenharia de produção no mundo corporativo 3 [recurso eletrônico] / Organizadores Cleverson Flôr da Rosa, João Dallamuta. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Interface Essencial da Engenharia de Produção no Mundo Corporativo; v. 3)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-457-3 DOI 10.22533/at.ed.573190907</p> <p>1. Administração de produção. 2. Engenharia de produção. 3. Gestão da produção. I. Rosa, Cleverson Flôr da. II. Dallamuta, João. III. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 658.5</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Esta obra, organizada em múltiplos volumes, é composta por pesquisas realizadas por professores de cursos de engenharia e gestão. Optamos por uma abordagem multidisciplinar por acreditarmos que esta é a realidade da pesquisa em nossos dias.

A engenharia de produção é um ramo da engenharia industrial que estuda a tecnologia de processos de produção de natureza industriais, mas que acabam por serem estendidos a outras áreas como serviços e gestão pública. Dada a sua natureza orientada a resolução problemas, a engenharia de produção é fortemente baseada em situações práticas do setor produtivo, característica esta que exploramos nesta obra.

Todos os trabalhos com discussões de resultados e contribuições genuínas em suas áreas de conhecimento. Os organizadores gostariam de agradecer aos autores e editores pelo espírito de parceria e confiança.

Boa leitura

Cleverson Flor da Rosa

João Dallamuta

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A EDUCAÇÃO EMPREENDEDORA COMO FORMA DE DESENVOLVIMENTO DO EMPREENDEDOR	
Mário Fernando de Mello	
Luciano de Los Santos Nunes	
Daian Augusto Pilan Nunes	
Henrique Zago Cervo	
DOI 10.22533/at.ed.5731909071	
CAPÍTULO 2	17
A GESTÃO DA INOVAÇÃO NA ERA DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL (INDÚSTRIA 4.0)	
Ricardo Alexandre Diogo	
Armando Kolbe Junior	
Neri dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.5731909072	
CAPÍTULO 3	33
A IMPORTÂNCIA DO PCNA NO DESEMPENHO DE GRADUANDOS DE ENGENHARIA QUÍMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ	
Shirley Cristina Cabral Nascimento	
Laíz Rayanna de Oliveira Gama	
Edward de Souza Pampolha Júnior	
Alexandre Guimarães Rodrigues	
DOI 10.22533/at.ed.5731909073	
CAPÍTULO 4	45
A PERCEPÇÃO DA QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL: DETERMINANTES UTILIZADOS PELOS USUÁRIOS DE HABITAÇÕES UNIFAMILIARES POPULARES	
Marcelo Alexandre Siqueira De Luca	
Fabiano Barreto Romanel	
DOI 10.22533/at.ed.5731909074	
CAPÍTULO 5	56
A QUALIDADE EM SERVIÇOS A FAVOR DA VANTAGEM COMPETITIVA: PRINCIPAIS DETERMINANTES PARA OS PROCESSOS PRIMÁRIOS DE SERVIÇO (PPS)	
Marcelo Alexandre Siqueira De Luca	
Fabiano Barreto Romanel	
DOI 10.22533/at.ed.5731909075	
CAPÍTULO 6	69
ANÁLISE DA CORROSÃO SOBRE TENSÃO NO AÇO INOXIDÁVEL AUSTENÍTICO 304	
Edilange Moreira da Costa	
Claudio Roberto Silva Junior	
Gustavo Henrique Andrade Sousa	
José Ribamar Santos Moraes Filho	
DOI 10.22533/at.ed.5731909076	

CAPÍTULO 7	78
ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE A EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DO TRANSPORTE COLETIVO DE PASSAGEIROS POR ÔNIBUS NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO	
Aldo Eliades Fernández Pérez Hugo Miguel Varela Repolho	
DOI 10.22533/at.ed.5731909077	
CAPÍTULO 8	92
ANÁLISE DE IMPLEMENTAÇÃO DA NORMA INTERNACIONAL DE SEGURANÇA DE ALIMENTOS FSSC 22000: UMA INOVAÇÃO CULTURAL	
Gustavo Henrique Marques Tanatiana Ferreira Guelbert Marcelo Guelbert	
DOI 10.22533/at.ed.5731909078	
CAPÍTULO 9	104
ANÁLISE DE <i>LAYOUT</i> DOS ALMOXARIFADOS EM UMA ENCARROÇADORA DE ÔNIBUS	
Thales Henrique Kascher Santos Leandro Reis Muniz	
DOI 10.22533/at.ed.5731909079	
CAPÍTULO 10	120
APLICAÇÃO DO CONTROLE ESTATÍSTICO DE QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA DO RAMO TÊXTIL DO SERTÃO BAIANO	
Nathaly Silva de Santana Rafael de Azevedo Palhares Arthur Arcelino de Brito Alessandro Jackson Teixeira de Lima Mariana Simião Brasil de Oliveira João Marcos Ferreira de Souza Jonhatan Magno Norte da Silva Victor Hugo Arcelino de Brito Diego de Melo Cavalcanti Ozeas Ferreira da Silva Geyne Lohana Gonçalves Bezerra Diego da Silva Lima Jaine da Cruz Silva Débora Justino dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.57319090710	
CAPÍTULO 11	131
APLICAÇÃO DO MAPA DE PROCESSO EM UMA AGROINDÚSTRIA DO SUDOESTE GOIANO PARA MELHORIA DO PROCESSO DE SALSICHAS	
Darlan Marques da Silva Lalesca Silva Santos Ana Maiara Rodrigues Pereira Ana Luiza Soares Nascimento Gabriel Ribeiro dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.57319090711	

CAPÍTULO 12 144

APLICAÇÃO DO *POKA YOKE* PARA MELHORIA DE QUALIDADE NA SEGURANÇA DO TRABALHO:
UMA REVISÃO DA BIBLIOGRAFIA

Edilange Moreira da Costa
Claudio Roberto Silva Junior
Gustavo Henrique Andrade Sousa
José Ribamar Santos Moraes Filho

DOI 10.22533/at.ed.57319090712

CAPÍTULO 13 154

APLICAÇÃO DO *SOFTWARE* WRc STOAT EM ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS
RESIDUÁRIAS DE INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS

Karla Yumi Shingo
Rafael Montanhini Soares de Oliveira.
Isabela Bruna de Tavares Machado Bolonhesi
Thiago Augusto de Moraes
Tanatiana Ferreira Guelbert

DOI 10.22533/at.ed.57319090713

CAPÍTULO 14 167

COMPORTAMENTO MECÂNICO DE COMPÓSITOS VERDES DE MATRIZ EPÓXI/POLIÉSTER
REFORÇADOS COM LUFFA CYLINDRICA

Bruno Dorneles de Castro
Claudia Victoria Campos Rubio
Julia Amaral dos Santos
Luciano Machado Gomes Vieira
Juan Carlos Campos Rubio

DOI 10.22533/at.ed.57319090714

CAPÍTULO 15 180

CRIAÇÃO DE UM MAKERSPACE PARA ENGENHEIROS EM FORMAÇÃO: RELAÇÃO CUSTO X
BENEFÍCIO

Lucas Davis Ribeiro de Paula
Danielle Saranh Galdino Duarte Garcia
Raquel Ferreira de Souza

DOI 10.22533/at.ed.57319090715

CAPÍTULO 16 194

DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DE ESTOQUES NO ALMOXARIFADO DE UMA INSTITUIÇÃO DE
ENSINO SUPERIOR

Gisleangela Strohschein
Laura Visintainer Lerman
Raquel de Abreu Pereira Uhr
Natália Eloísa Sander

DOI 10.22533/at.ed.57319090716

CAPÍTULO 17 206

ESTUDO DE UM DESSALINIZADOR SOLAR DE ÁGUA VISANDO APLICAÇÕES NA ÁREA DE TECNOLOGIA SOCIAL

Mickael Gomes Viana
Priscylla Ferreira Dos Santos
Isaú de Souza Alves Junior
Simone Aparecida de Lima Scaramussa
Jorge Vieira Dos Santos Junior
Paulo Mário Machado Araujo

DOI 10.22533/at.ed.57319090717

CAPÍTULO 18 215

ANÁLISE QUANTITATIVA DA PERDA DE MASSA POR OXIDAÇÃO EM BARRAS DE AÇO CARBONO CA-50: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO DA CORROSÃO EM CURSOS DE ENGENHARIA CIVIL/IFS

Francisco Luiz Campos Lopes
Michael Douglas Santos Monteiro
Henrique Carvalho Santos Melo
Luan Martins Siqueira
Francisco Luiz Gumes Lopes

DOI 10.22533/at.ed.57319090718

CAPÍTULO 19 228

INFRAESTRUTURA CRÍTICA (IEC) NA GESTÃO DE RISCOS: PLANEJAMENTO DE ROTAS ALTERNATIVAS DE EVACUAÇÃO EM SITUAÇÃO DE DESASTRES NATURAIS POR INUNDAÇÕES UTILIZANDO O MODELO DE TRÁFEGO MATSim

Estela da Silva Boiani
Magda Camargo Lange Ramos
Graziela Grandó Bresolin
Júlio César Farias Zilli
Luana Barcelos da Silva

DOI 10.22533/at.ed.57319090719

CAPÍTULO 20 242

PROPOSTA DE GERENCIAMENTO VISUAL E METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS QRQC APLICADAS NA LOGÍSTICA: ESTUDO DE CASO NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

Eduardo Villalba
Alexandre Tadeu Simon
Renan Stenico de Campos

DOI 10.22533/at.ed.57319090720

CAPÍTULO 21 256

UMA ANÁLISE DAS BARREIRAS NA APLICAÇÃO DO LEAN HEALTHCARE EM UM CENTRO DE MATERIAIS E ESTERILIZAÇÃO – CME

Andréia Harter

DOI 10.22533/at.ed.57319090721

CAPÍTULO 22 268

GERENCIAMENTO DE PROJETOS NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS (PDP) APLICADO NA CONSTRUÇÃO DE UMA AERONAVE PARA COMPETIÇÃO DO AERODESIGN

Edilange Moreira da Costa
Claudio Roberto Silva Junior
Gustavo Henrique Andrade Sousa
José Ribamar Santos Moraes Filho

DOI 10.22533/at.ed.57319090722

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 279

ESTUDO DE UM DESSALINIZADOR SOLAR DE ÁGUA VISANDO APLICAÇÕES NA ÁREA DE TECNOLOGIA SOCIAL

Mickael Gomes Viana

Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Engenharia de Mecânica
São Cristóvão-Sergipe

Priscylla Ferreira Dos Santos

Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Ciência e Engenharia de Materiais
São Cristóvão-Sergipe

Isaú de Souza Alves Junior

Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Engenharia de Mecânica
São Cristóvão-Sergipe

Simone Aparecida de Lima Scaramussa

Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Engenharia de Mecânica
São Cristóvão-Sergipe

Jorge Vieira Dos Santos Junior

Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Engenharia de Alimentos
São Cristóvão-Sergipe

Paulo Mário Machado Araujo

Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Engenharia de Mecânica
São Cristóvão-Sergipe

RESUMO: Um dos problemas mais recorrentes da humanidade é o acesso a água limpa para consumo, visto que várias regiões pelo planeta ainda não possuem fácil acesso a ela, ou mesmo possuem água sem o devido tratamento.

Preponderando o descrito, este trabalho apresenta um estudo teórico-experimental de uma tecnologia social sobre dessalinização solar, onde um dessalinizador é confeccionado em alvenaria e com materiais de baixo custo e fácil acesso à população. Para a estrutura, é utilizado um sistema com acoplamento de dois vidros (declive duplo), visto que este acaba por ser mais eficiente do que o de único declive. São utilizados também materiais que possibilitem uma melhor captação de radiação solar onde essa tem importância imprescindível. Os resultados apresentaram cerca de 37% de eficiência e quando comparados aos relatos da literatura acabam por mostrar que são satisfatórios.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologia social; Energia solar; Dessalinização; Declive duplo.

STUDY OF WATER DESALINATION USING A SOLAR STILL AIMING APPLICATIONS ON SOCIAL TECHNOLOGY

ABSTRACT: Access to tap water seems to be one of society's most recurring problems. To this day, many regions around the globe struggle to have available clean water or even end up consuming untreated water. This article presents a theoretical and experimental study of desalination as a social technology, in which

a masonry solar still is manufactured using easy to find, low-cost materials, by the population itself. The structure consists of joining two pieces of glass together in an angle as to create a double-slope roof system, which has been shown to be more effective than a single-slope one. In addition to that, the system works with materials that naturally absorb solar energy since this is an essential element to the still. The results show a 37% efficiency rate, which, when compared to previous studies, is proved to be satisfactory.

KEYWORDS: Social technology; Solar energy; Solar still; Double-slop.

1 | INTRODUÇÃO

A tecnologia social é considerada como um conjunto de técnicas e metodologias transformadoras, onde são desenvolvidas e/ou aplicadas buscando a melhor interação com a população para que se tornem apropriadas nas melhorias das condições de vida, é o que diz o Instituto de Tecnologia Social (ITS BRASIL, 2004).

A energia solar representa um dos maiores potenciais energéticos do planeta, porém ainda é muito pouco explorado quando se considera sua aplicação no Brasil. A grande vantagem da sua utilização ocorre na possibilidade de proporcionar projetos eficientes com nível médio de tecnologia, junto aos fatores de bom entendimento do potencial regional, planejamento energético competente e educação para o seu uso (HANSEN *et al.*, 2010).

O potencial energético da radiação solar é imensamente significativo, situando-se entre 5.700 e 6.100 wh/m² ao longo de todo o ano e representando a maior média do Brasil na região Nordeste. Este grandioso potencial térmico da energia solar é suscetível de aplicação em numerosos segmentos, como o aquecimento de água, o cozimento de alimentos, a secagem de frutas e legumes, forno, dessalinização da água, etc (HANSEN *et al.*, 2010).

Para suprir necessidade de água potável, faz-se necessário o emprego de alguma tecnologia para tratar a água, de forma que reduza a níveis aceitáveis as substâncias químicas dissolvidas e os agentes biológicos que representam risco à saúde humana. Haja visto o efeito desejado, uma alternativa pertinente é o emprego da dessalinização, pois no processo de evaporação as moléculas de água se desprendem da fase líquida e deixa para trás a maior parte das impurezas presentes, resultando, quando condensada, uma água com grau de pureza satisfatório.

Para a aplicação da destilação em locais subdesenvolvidos economicamente, deve-se considerar dois fatores decisivos: a disponibilidade da energia e a autonomia operacional. Quanto à energia, ressalta-se que em comunidades nas quais não há disponibilidade de energia elétrica, torna-se impraticável a utilização dos processos convencionais por compressão, eletrodialise e osmose reversa, haja vista a necessidade de equipamentos que demandam grande quantidade de energia elétrica. Do ponto de vista da autonomia, é desejável que o sistema de destilação seja construído de

materiais simples e acessíveis, podendo ser instalado e mantido com mão de obra local.

Partindo do uso da tecnologia social e observando a escassez de água, pesquisadores investigam várias maneiras de dessalinizar a água do mar. Um método comum de dessalinização da água do mar é o uso de sistemas térmicos que geralmente são de dois tipos: dessalinização de múltiplos efeitos (MED) com compressão térmica de vapor e sistemas de dessalinização flash de múltiplos estágios (MOGHIMI *et al.*, 2018).

Esses sistemas funcionam com base na técnica convencional de dessalinização (evaporação/condensação) e podem produzir água pura ou fresca em uma vasta gama de capacidades. Os sistemas MED são simples no layout e confiáveis no funcionamento; portanto, esses sistemas têm sido amplamente utilizados, especialmente no Oriente Médio, para explorar as águas do Golfo Pérsico, que são conhecidas por terem uma temperatura relativamente alta, nível de poluição, atividade biológica e teor de sal (MOGHIMI *et al.*, 2018).

Embora aproximadamente 70% da superfície terrestre seja recoberta por água, a maior parte está contida nos mares e oceanos, restando somente 2,5% de água doce e apenas cerca de 0,3% constitui a porção de água doce presente em rios e lagos.

Preponderando o descrito, o presente estudo visou proporcionar uma tecnologia alternativa de expressivo alcance social para a autossuficiência em água para usos gerais nos locais onde este recurso é escasso. Para isso foram utilizados materiais de baixo custo e de fácil acesso que se adapte as condições ambientais, sociais e culturais da sociedade que faz uso dessa tecnologia.

2 | METODOLOGIA

Inicialmente, se fez necessária a construção de uma estrutura a ser utilizada. Para isso, foram usados os seguintes materiais: cimento, tijolos, ferramentas de medição, vidros, torneira, cano de PVC, tiras de borracha, cola silicone, lona de plástico cor preta e reservatório para armazenamento. Logo em seguida, escolheu-se um local apropriado para instalar o projeto, onde a planicidade e a exposição, que são essenciais, não sejam afetados por fatores que impeçam a incidência do sol ao longo do dia.

Segundo relatos da literatura a região mais apropriada para que seja executado esse projeto é chamada de *Solar belt* (Figura 1). É uma extensão do planeta em que ocorre uma maior incidência de raios solares com grande potencial energético (PENG, 2018).

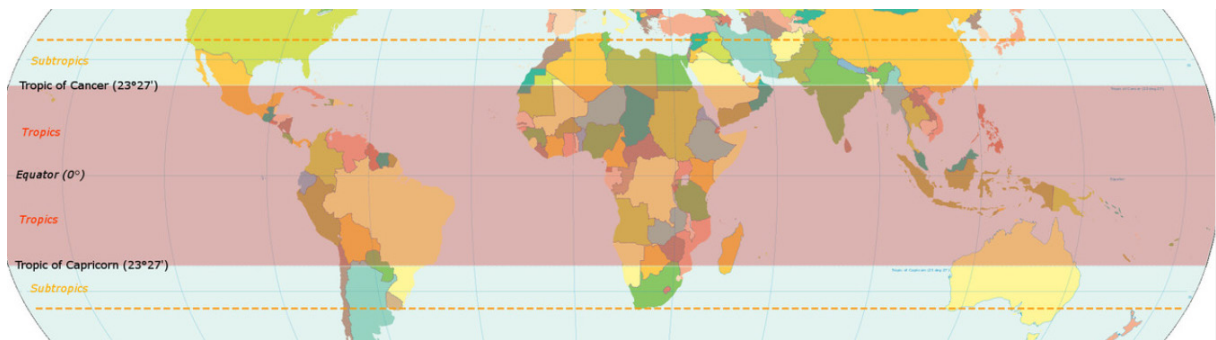


Figura 1: Solar belt.

Fonte: Peng (2018).

A construção de toda estrutura foi feita a partir de alvenaria através de técnicas e materiais de fácil acesso e alta duração. Para facilitar todo o projeto, inicialmente foi realizado uma simulação com o auxílio do programa Solidworks2016 com vista 3D (Figura 2).

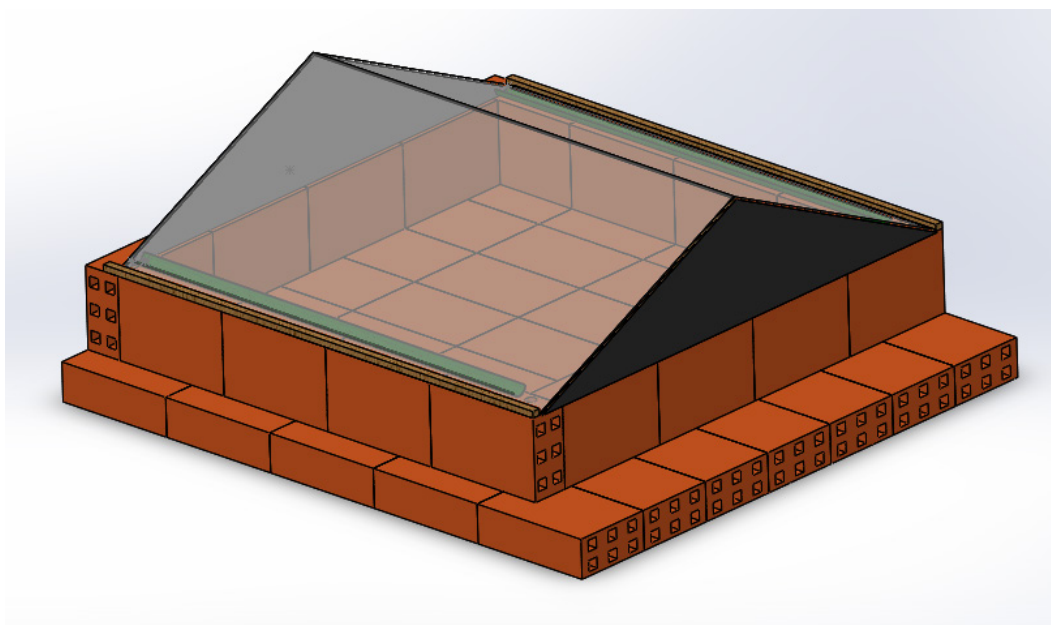


Figura 2: Dessalinizador no Solidworks16 com vista 3D.

Fonte: Autoria própria

O parâmetro inicial para a montagem foi definido que seria área interna contendo aproximadamente , baseado em estudos, cada milímetro de altura equivale a 1 litro (SELVARAJ e NATARAJAN, 2017). Duas canaletas são feitas apenas com a partição de um cano na seção longitudinal, posteriormente, as mesmas são instaladas com certa inclinação na base de cada vidro, de forma que possibilitem a captação das gotas e façam-nas escorrer corretamente pelo sistema. Os canos são montados de forma que conectam as duas canaletas para uma única saída, ligada ao reservatório externo, onde deve ser devidamente vedado.

Apesar da escolha de declive duplo, existe também o declive único que é o mais

simples dispositivo de dessalinização solar. A escolha do declive duplo foi devido à área de captação dos raios solares ser maior nesta geometria, em comparação com a de declive único, em que o vidro está direcionado apenas para um lado.

Os vidros devem ser posicionados de acordo com a figura acima, com a base em cima de cada canaleta, para que as gotas escurram para o lugar correto.

Existe um trabalho onde foi realizado experimento em que a inclinação para a recepção dos raios solares foi de 30° em Mehsana, Gujarat, onde o ângulo de latitude é $23,6^\circ$. Outro feito no Egito que está situado com ângulo de 26° , a estrutura do dessalinizador estava inclinado a um ângulo de 20° . O experimento de um dessalinizador de declive único, realizado na Síria, o ângulo de inclinação adotado foi de 45° , enquanto o ângulo de latitude deste país é de 35° . Assim, um ângulo equivalente ao de ângulo de latitude obtém uma relação de $\pm 10^\circ$ onde foi mantido por muitos dos pesquisadores preponderando que esses locais aos quais foram utilizados não fazem parte do *Solar belt* (NARAYANA e RAJU, 2018; EHSSAN *et al.*, 2013; GHASSAN *et al.*, 2013).

A escolha da angulação dos vidros foi tomada observando projetos em que a região global na qual se encontravam estavam dentro da *Solar belt* e usavam valores de angulação entre 20° e 30° , visto que os experimentos realizados em regiões fora do *solar belt* (maior latitude) adotaram valores maiores do que 30° de inclinação (HITESH, 2012; SELVARAJ e NATARAJAN, 2017).

Para que o experimento ocorra de forma correta, a vedação adequada da estrutura é essencial para a geração do efeito estufa, e assim possibilitando o aumento da temperatura interna sem permitir que o vapor escape. Para isso, cola de silicone e tiras de borracha foram utilizadas, vedando os vidros na estrutura. Para isolar outras regiões, como as canaletas, e tubulações, mais uma vez foram utilizadas tiras de borracha com larguras diferentes dependendo da região. E por fim, a estrutura é revestida internamente por uma lona de plástico preta, cuja os objetivos são impermeabilizar o seu interior e absorver mais calor em função da sua cor.

A espessura do vidro proporciona uma influência direta quando relacionado com incidência, refração e retenção de parte dos raios solares. Em relatos da literatura é possível encontrar trabalhos nos quais os autores Anburaj (2013), El-Bassuoni (1986) e Kalidasa *et al.* (2008), tenham utilizado vidros com espessuras que variam de 3mm a 6mm. Levando isso em consideração observou-se que para tentar garantir uma melhor eficiência do dessalinizador foi utilizado uma espessura de 3mm, visto que autores informam que com essa espessura seria possível obter uma eficiência de aproximadamente 15%.

Um dos vidros é removível enquanto o outro é fixado na estrutura. Essa remoção acaba por facilitar o abastecimento de água e posteriormente a limpeza interna- ambos são feitos de forma manual. Após o abastecimento, o vidro é reposicionado e vedado para garantir que o processo ocorra do modo desejado.

Para que ocorra a coleta da água dessalinizada, há um sistema de encanação

que liga as duas canaletas a uma única saída, que por sua vez leva ao reservatório externo. Já para a água restante na estrutura, há um ralo controlado por uma torneira, que se encontra instalado no chão do interior.

Visando uma melhor análise de dados, foi utilizado o cálculo da eficiência conforme mostra a Equação 1:

$$E = \frac{V_c}{V_I} * 100\% \quad (1)$$

Em que:

E = Eficiência

V_c = Volume captado

V_I = Volume inicial

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para as realizações dos experimentos foram imprescindíveis a obtenção de dados sobre o tempo. Deveria ser utilizado um piranômetro para tal, porém com a ausência do mesmo, foi usado o AccuWeather (Estação meteorológica contendo dados climáticos). Foi realizado em triplicata, com dias sequenciais, onde em cada dia de experimento foram manuseados 3 litros de água do mar. Os testes se iniciaram às 08 horas da manhã e finalizados às 16h da tarde. Todo experimento foi realizado na cidade de Aracaju no estado de Sergipe.

No primeiro dia o tempo era previsto para conter nuvens, o que de certa forma acaba por barrar muitos raios. Devida a grande importância de incidência de raios solares, realizou-se observações constantes do tempo ao longo do dia. Durante a realização foi notado que durante um curto período de tempo, entre os horários de 11 horas e 14 horas sucedeu uma grande incidência de raios, pois não haviam nuvens. Ao término do experimento, foi obtido aproximadamente 0,5 litro d'água. Com isso, acredita-se que esse valor tenha sido baixo por conta da pouca incidência de raios ao longo do dia.

Para o segundo dia de experimento novamente o tempo foi observado ao longo do dia, e notou-se que o mesmo permaneceu com poucas nuvens que atrapalhavam a incidência solar. Com o fim do experimento, foi registrada uma obtenção de pouco mais de 1 litro d'água.

No terceiro dia de experimento ocorreu de forma semelhante ao segundo, porém foi registrado 0,8 litros d'água.

A água que acaba por não ser dessalinizada é removida da estrutura e devolvida ao mar, enquanto que toda a água que é coletada após a dessalinização é armazenada em um reservatório próprio para tal, podendo também ser coletada no próprio local e feita seu uso, pois na saída da estrutura existe uma torneira acoplada que permite esta ação.

Foram utilizados 3 litros de água do mar, pois é necessário que os raios solares consigam penetrar até a lona que está instalada na base da estrutura (Figura 3), onde a mesma tem uma coloração negra para que possa fornecer um maior aquecimento (ELANGO E KALIDASA MURUGAVEL, 2015). O aquecimento da água do mar, com grandes quantidades, talvez não obtivesse tamanha eficiência pois necessitaria de mais energia para aquecer toda a água.



Figura 3- Estrutura com lona instalada na base.

Fonte: Autoria própria.

A Tabela 1 mostra as eficiências obtidas no experimento.

Dias	Litros obtidos	Eficiência
Dia 1	0,5	16,67%
Dia 2	1,1	36,67%
Dia 3	0,8	23,33%

Tabela 1- Eficiências obtidas.

Fonte: Autoria própria

Se tratando de eficiência, nos dados mencionados em Narayana e Raju (2018), um experimento onde obteve-se uma eficiência máxima de 15,02% para 4 litros de água onde faz uso de reservatório extra para aquecimento prévio, bomba, declive único e inclinação de 30°. Enquanto no presente trabalho a máxima eficiência foi de aproximadamente 37%, onde não é feita com o auxílio de bomba, nem com reservatório extra de aquecimento e o declive é duplo com inclinação de 25°.

É possível que tenha sido obtido mais que o dobro de eficiência devido ao declive ser duplo, pois assim mais raios penetram, o que gera um aquecimento mais rápido ou até mesmo por uma má vedação no trabalho da autora.

Em outro relato da literatura, Elango e Murugavel (2015), mostra que é possível obter uma eficiência de 41,14% quando se tem um declive dupla de 30°, enquanto que a eficiência para o declive único de 30° apresenta 30,86%. Isso prova que, declive duplo ainda é o melhor a ser utilizado que o declive único.

4 | CONCLUSÃO

Os experimentos mostraram que foi possível a obtenção da água dessalinizada com sucesso, apresentando resultados diários satisfatórios de até mais de 1 litro em um dia de sol para uma quantidade de 3 litros de água do mar. Tendo como referência a comparação com os demais estudos contidos na literatura, percebeu-se que a eficiência obtida foi bastante aceitável, atingindo valores aproximadamente 37%, e, considerando o seu baixo custo, faz-se acreditar cada vez mais no grande potencial de utilização do projeto como uma tecnologia social, muito embora seja necessário um maior aprofundamento para a obtenção de valores mais seguros.

Sendo assim, indubitavelmente a equipe se mostra motivada com os experimentos que ainda estão sendo aprimorados para melhores resultados, da mesma forma que o equipamento também acabará por ser otimizado, visando a utilização de equipamentos de medição de irradiação solar em futuros testes. A equipe já pensa na possibilidade de desenvolver um projeto 2 em 1, onde a mesma estrutura funcionará como um dessalinizador e um fogão solar, sendo assim, um grande potencial como uma nova tecnologia social.

REFERÊNCIAS

AccuWeather ,**AccuWeather**, 2018, Disponível durante 10.07 - 11.10.2018 <https://www.accuweather.com/pt/br/aracaju/36757/weather-forecast/36757>, Último acesso em: 11.10.2018.

AL-HASSAN, A. G., ALGAMI, S. A., Exploring of Water Distillation by Single Solar Still Basins, **American Journal of Climate Change**, 2013, 2, 57-61.

ANBURAJ, P., SAMUEL, R. H., MURUGAVEL K. K., Performance of an Inclined Solar Still with Rectangular Grooves and Ridges, **Applied Solar Energy**, 2013, Vol. 49, No. 1, pp. 22–26.

EL BASSOUNI, A.A. Enhanced solar desalination unit: modified cascaded still, **Solar & Wind Technology**, Vol. 3, No. 3, p. 189-194, 1986.

ELANGO, T., MURUGAVEL, K. K., The effect of the water depth on the productivity for single and double basin double slope glass solar stills, **Desalination**, 359 (2015) 82–91.

HANSEN, D. L., TEIXEIRA, O. A., SANTANA, J. R. de Estratégias de Desenvolvimento Regional: conceitos e experiências. – São Cristóvão: **Editora UFS**; Aracaju: Fundação Oviêdo Teixeira, 2010. 412 p.

MOGHIMI, M., EMADI, M., AKBARPOOR, A. M., MOLLAEI, M., Energy and exergy investigation of a combined cooling, heating, power generation, and seawater desalination system, **Applied Thermal Engineering**, 140 (2018) 814-827.

MURUGAVEL, K. K., CHOCKLINGAM Kn. K. S. K., SRITHAR, K., **Desalination** 220 (2008) 687–693.

NARAYANA R.L., RAJU V.R., Experimental study on performance of passive and active solar stills in Indian coastal climatic condition, **V. Front. Energy (2018)**. <https://doi.org/10.1007/s11708-018-0536-4>.

NASSEF, M. R. E., EL-ABD, Z. M., EL-TAWIL, Y. A., Study on the performance of solar still, **2nd International Conference on Energy Systems and Technologies** 18 – 21 Feb. 2013, Cairo, Egypt.

PANCHAL, N. H., SHAH, K. P., Investigation on solar stills having floating plates, Investigation on solar stills having floating plates, **Panchal and Shah International Journal of Energy and Environmental Engineering** 2012, 3:8.

PENG, P., Simple Solar Lighting and Power Facts – Solar Outside the Sun Belt, **LinkedIn**, 2018, Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/simple-solar-lighting-power-facts-outside-sun-belt-peter/>. Acesso em: 11.10.2018.

SELVARAJ, K., NATARAJAN, A., Factors influencing the performance and productivity of solar stills – A review, **Desalination**, 435 (2018) 181-187.

Tecnologia Social, **ITS Brasil – Instituto de Tecnologia Social**, 2018. Disponível em: <http://itsbrasil.org.br/conheca/tecnologia-social/> . Acesso em 11.10.2018.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-457-3

