



JOÃO DALLAMUTA
HENRIQUE AJUZ HOLZMANN
RENNAN OTAVIO KANASHIRO
(ORGANIZADORES)

AMPLIAÇÃO E APROFUNDAMENTO DE CONHECIMENTOS NAS ÁREAS DAS ENGENHARIAS 2


Ano 2020



JOÃO DALLAMUTA
HENRIQUE AJUZ HOLZMANN
RENNAN OTAVIO KANASHIRO
(ORGANIZADORES)

AMPLIAÇÃO E APROFUNDAMENTO DE CONHECIMENTOS NAS ÁREAS DAS ENGENHARIAS 2

 **Atena**
Editora
Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª 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

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª 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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá

Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Luiza Alves Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: João Dallamuta
Henrique Ajuz Holzmann
Rennan Otavio Kanashiro

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

A526 Ampliação e aprofundamento de conhecimentos nas áreas das engenharias 2 [recurso eletrônico] / Organizadores João Dallamuta, Henrique Ajuz Holzmann, Rennan Otavio Kanashiro. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-388-0

DOI 10.22533/at.ed.880202209

1. Engenharia – Pesquisa – Brasil. 2. Inovações tecnológicas. I. Dallamuta, João. II. Holzmann, Henrique Ajuz. III. Kanashiro, Rennan Otavio.

CDD 620

Elaborado por Maurício Amormino Júnior | CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Caro(a) leitor(a)

Como definir a engenharia? Por uma ótica puramente etimológica, ela é derivada do latim *ingenium*, cujo significado é “inteligência” e *ingeniare*, que significa “inventar, conceber”.

A inteligência de conceber define o engenheiro. Fácil perceber que aqueles cujo ofício está associado a inteligência de conceber, dependem umbilicalmente da tecnologia e a multidisciplinaridade.

Nela reunimos várias contribuições de trabalhos em áreas variadas da engenharia e tecnologia. Ligados sobretudo a indústria petroquímica com potencial de impacto nas engenharias. Aos autores dos diversos trabalhos que compõe esta obra, expressamos o nosso agradecimento pela submissão de suas pesquisas junto a Atena Editora. Aos leitores, desejamos que esta obra possa colaborar no constante aprendizado que a profissão nos impõe.

Boa leitura!

João Dallamuta
Henrique Ajuz Holzmann
Rennan Otavio Kanashiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

MUDANÇA NA CULTURA DE PREVENÇÃO A INCÊNDIO EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS

Myrna da Cunha

Alexandre Martinez dos Santos

João Terêncio Dias

Maryêva Paulino Vieira

Bernardo Manhães Cantuaria Moura

DOI 10.22533/at.ed.8802022091

CAPÍTULO 2..... 15

COMPARAÇÃO DOS MODELOS DE RECEPTORES GNSS DE CÓDIGO C/A PARA LEVANTAMENTOS GEODÉSICOS

Marco Ivan Rodrigues Sampaio

Fernando Luis Hillebrand

Alan Diniz Bernardi

Aldemir Eduardo Martins Ulrich

João Fernando Zamberlan

Cristiano Niederauer da Rosa

Janisson Batista de Jesus

DOI 10.22533/at.ed.8802022092

CAPÍTULO 3..... 24

ESTUDO DOS PARÂMETROS NA SOLDAGEM POR RESISTÊNCIA ELÉTRICA DE COMPÓSITO PEI/FIBRA DE VIDRO POR PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL

Ana Beatriz Ramos Moreira Abrahão

Edson Cocchieri Botelho

Michelle Leali Costa

Jonas Frank Reis

Luis Felipe Barbosa Marques

Tuane Stefania Reis dos Santos

Rafael Rezende Lucas

Marcos Paulo Souza Ribeiro

Isabela Luiza Rodrigues Cintra

Rodolfo de Oliveira Rodrigues

Joana Toledo Guimarães

Natali Oliveira Martins da Silva

Vinícius David Franco Barboza

DOI 10.22533/at.ed.8802022093

CAPÍTULO 4..... 38

REDESENHO/MELHORIA DE PROCESSOS: ANÁLISE E COMPARAÇÃO DE DUAS METODOLOGIAS

João Francisco da Fontoura Vieira

Danhuri Ritter Jelinek

DOI 10.22533/at.ed.8802022094

CAPÍTULO 5.....	44
ESTUDO DO NÍVEL DE CONTAMINAÇÃO DO ÓLEO LUBRIFICANTE COM ÁGUA EM BOMBAS CENTRÍFUGAS	
Miriam Ribeiro Cabreira Durval João de Barba Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.8802022095	
CAPÍTULO 6.....	59
MODELAGEM E SIMULAÇÃO DA EXTRAÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL DE CITRONELA UTILIZANDO CO₂ SUPERCRÍTICO E MODELO DE SOVOVÁ	
Wesley de Souza Rodrigues Carlos Minoru Nascimento Yoshioka Ana Beatriz Neves Brito	
DOI 10.22533/at.ed.8802022096	
CAPÍTULO 7.....	70
COMPARTILHANDO CONHECIMENTOS: A BIOCLIMATOLOGIA E A PRODUÇÃO ANIMAL	
Diego Gomes de Sousa Tiago Gonçalves Pereira Araújo Levi Wallace Sousa de Lima José Walber Farias Gouveia Marthynna Diniz Arruda Brendo Júnior Pereira Farias Agenor Correia de Lima Junior Rômulo Augusto Ventura da Silva Ely Félix de Sá Carneiro João Victor Inácio dos Santos Ana Cristina Chacon Lisboa José Lucas Jácome de Moura	
DOI 10.22533/at.ed.8802022097	
CAPÍTULO 8.....	80
TRANSFERÊNCIA DE CALOR ATRAVÉS DE PAINÉIS AGLOMERADOS DE BAGAÇO DE CANA, PINUS E EUCALIPTO	
Roberto Luiz de Azevedo Edson Rubens da Silva Leite Rafael Sidney Orfão Rafael Farinassi Mendes Renato Alexandre Oliveira Cândido	
DOI 10.22533/at.ed.8802022098	
CAPÍTULO 9.....	87
FLUIDOS DE PERFURAÇÃO A BASE DE RESÍDUO DE AÇÁI E GOMA XANTANA	
Alex da Silva Sirqueira Mônica Cristina Celestino dos Santos Aline Muniz Lima	

Patricia Reis Pinto
Hugo Cavalcante Peixoto
DOI 10.22533/at.ed.8802022099

CAPÍTULO 10..... 94

LICOR PIROLENHOSO DE EUCALIPTO NA PRODUÇÃO DE RÚCULA

Diana de Oliveira Simionato
Josi Carla Martins Fernandes
Ana Luisa Granado Potinatti Alves
Marcelo Rodrigo Alves
Janardelly Gomes De Souza

DOI 10.22533/at.ed.88020220910

CAPÍTULO 11 105

CLIMATIZADORES EVAPORATIVOS INDIRETOS ECOLÓGICOS E POPULARES PARA REDUÇÃO DO ESTRESSE TÉRMICO EM ORDENHADEIRAS PARA HUMANOS E ANIMAIS

Alexandre Fernandes Santos
Marcelo Luiz Hoffmann
Heraldo José Lopes de Souza
Pedro Dinis Gaspar

DOI 10.22533/at.ed.88020220911

CAPÍTULO 12..... 118

UM ESTUDO DOS EFEITOS DA GEOMETRIA SOBRE OS PARÂMETROS TERMO-FÍSICOS EM PROCESSOS DE SECAGEM DE GENGIBRE

André Macedo Costa
Aluizio Freire da Silva Júnior
Thamires Mabel Queiroz de Oliveira
Geovane Tavares Nogueira
Vera Solange de Oliveira Farias
Jucimeri Ismael de lima
Isaac Ferreira de Lima
Jair Stefanini Pereira de Ataíde
Helymarckson Batista de Azevedo
Marcos Sérgio Florêncio Júnior
Marcos Wagner da Silva Araújo
Raquel Alves de Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.88020220912

CAPÍTULO 13..... 131

COMPORTAMENTO DA SECAGEM DE CENOURA (*Daucus carota L.*) EM CAMADA FINA: MODELOS EMPÍRICOS E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Geovane Tavares Nogueira
Raquel Alves de Medeiros
Francisco Carlos de Medeiros Filho
Maria Tereza Lucena Pereira
Amélia Ruth Nascimento Lima

Vera Solange de Oliveira Farias
Jucimeri Ismael de Lima
Célia Maria Rufino Franco
Aluizio Freire da Silva Júnior
André Macedo Costa
Jair Stefanini Pereira de Ataíde
Ivo Dantas de Araújo

DOI 10.22533/at.ed.88020220913

CAPÍTULO 14..... 145

**ANÁLISE DO POTENCIAL SUSTENTÁVEL DA MADEIRA EMPREGADA NO SISTEMA
WOOD FRAME**

Vinício da Cunha Dóro
Luiz Carlos Souza Guimarães Júnior

DOI 10.22533/at.ed.88020220914

CAPÍTULO 15..... 155

**ENSAIO DE COAGULAÇÃO À pH NATURAL: SEMENTES DE MORINGA OLEÍFERA LAM
E CLORETO FÉRRICO**

Luís Gustavo Marcolan
Mirely Ferreira dos Santos
Bárbara Dani Marques Machado Caetano

DOI 10.22533/at.ed.88020220915

CAPÍTULO 16..... 160

**UTILIZAÇÃO DO BAGAÇO DE MALTE NA ALIMENTAÇÃO HUMANA: REVISÃO
SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Caroline Tombini
Janayne Sander Godoy
Aline Patrícia Ullmann
Gabriel Fante
Josiane Maria Muneron de Mello
Francieli Dalcanton

DOI 10.22533/at.ed.88020220916

CAPÍTULO 17..... 173

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETO NO DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS

Carolina Lipparelli Morelli
Yanka dos Reis Soares de Moura
Bárbara Carolini Oliveira Ferreira
Francielle Crispim Araújo
Kevinny Chaves Florencio
Lucas Lima Batista
Lizandra Lopes Carrara
Tércio José Lage Ferreira
Kelvin Willie de Carvalho
Aislan Lúcio Valério

DOI 10.22533/at.ed.88020220917

SOBRE OS ORGANIZADORES	189
ÍNDICE REMISSIVO.....	190

CLIMATIZADORES EVAPORATIVOS INDIRETOS ECOLÓGICOS E POPULARES PARA REDUÇÃO DO ESTRESSE TÉRMICO EM ORDENHADEIRAS PARA HUMANOS E ANIMAIS

Data de aceite: 01/09/2020

Alexandre Fernandes Santos

Universidade Beira Interior, Rua Marquês d'Ávila e Bolama, 6201-001, Covilhã, Portugal.
<https://orcid.org/0000-0001-5306-6968>

Marcelo Luiz Hoffmann

Programa de Pós-Graduação Engenharia de refrigeração alimentar-SENAI

Heraldo José Lopes de Souza

Fapro – Faculdade Profissional. Curitiba - Paraná
<https://orcid.org/0000-0002-8471-7804>

Pedro Dinis Gaspar

University of Beira Interior, Rua Marquês d'Ávila e Bolama, 6201-001, Covilhã, Portugal
C-MAST - Centre for Mechanical and Aerospace Science and Technologies,
University of Beira Interior, Covilhã, Portugal
<https://orcid.org/0000-0003-1691-1709>

RESUMO: É extremamente importante o resfriamento de ambientes para os seres humanos como para todos os animais, como vivemos num país tropical, mas com uma extensão enorme, encontramos diferenças de temperaturas nos diversos Estados da União, e o estudo das zonas de conforto térmico, proporciona um aumento na condição de vida do humano e um aumento na produção, pela diminuição do estresse causado pelas alterações de temperaturas brutas. Este artigo apresenta um sistema evaporativo indireto

em locais abertos, onde se necessita uma diminuição de temperatura, para a redução do estresse térmico causado em animais e pessoas que trabalham voltadas a produção leiteira. Utilizando, materiais recicláveis e de baixo custo, aproveitando também a água da chuva para o processo da retirada de calor pela evaporação.

PALAVRAS-CHAVE: Evaporativo Indireto, Resfriamento, Ambientes.

INDIRECT ECOLOGICAL AND POPULAR EVAPORATIVE CLIMATIZERS TO REDUCE THERMAL STRESS IN MILK AND ANIMALS

ABSTRACT: It is extremely important to cool environments for human beings as well as for all animals, as we live in a tropical country, but with a huge extent, we find differences in temperatures in the different States of the Union, and the study of thermal comfort zones, it provides an increase in the human condition of life and an increase in production, by decreasing the stress caused by changes in gross temperatures. This article presents an indirect evaporative system in open places, where a decrease in temperature is needed, to reduce the thermal stress caused in animals and people working in dairy production. Using recyclable and low-cost materials, also taking advantage of rainwater for the process of removing heat by evaporation.

KEYWORDS: Indirect Evaporative, Cooling, Environments.

1 | INTRODUÇÃO

Com o aumento do preço da energia elétrica e a tendência nacional de aderir a equipamentos energeticamente mais eficientes e ambientalmente corretos, a ideia de resfriadores evaporativos vem como uma opção amigável aos olhos de quem deseja uma diminuição de temperatura junto a um baixo consumo de energia elétrica.

O resfriamento de ambientes se torna muito importante para pessoas e animais que se encontram em locais de temperatura acima da zona de conforto térmico, proporcionando um aumento na produção pela diminuição do estresse causado pelas altas temperaturas.

Este artigo apresenta a utilização do sistema evaporativo indireto que pode vir a ser fabricado pelo próprio produtor rural a partir de materiais recicláveis mesmo para climatização em locais abertos, onde se necessita uma modesta diminuição de temperatura, para a redução do estresse térmico causado em animais e pessoas voltadas a produção leiteira. Isto utilizando, em sua maior parte, materiais recicláveis e de baixo custo, aproveitando também a água da chuva para o processo da retirada de calor pela evaporação (CAMARGO, 2009).

1.1 Sistemas de Climatização

Atualmente o sistema de refrigeração mais utilizado é o de compressão mecânica. O sistema básico consiste em um compressor, seguido de um condensador, um dispositivo de expansão e uma unidade evaporadora, conforme Figura 1.

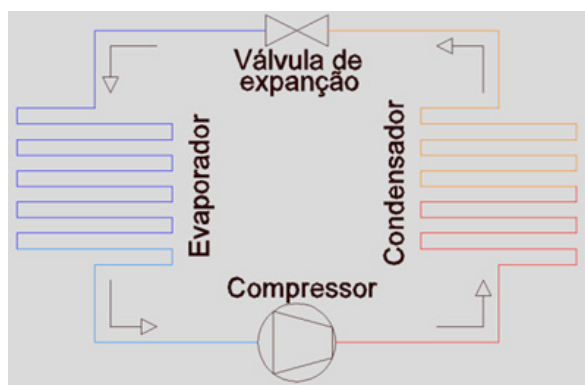


Figura 1: Esquema básico de refrigeração por compressão mecânica

Este sistema tem como vantagem o grande range de temperaturas que podem serem utilizadas para climatizar um ambiente, podendo até chegar a temperaturas negativas, dependendo dos equipamentos utilizados. Como desvantagens se tem o alto custo de instalação, manutenção e operação do equipamento, além de utilizar fluidos refrigerantes e óleos lubrificantes que agredem o meio ambiente.

O resfriamento do ar através do sistema evaporativo (direto e indireto) utiliza apenas a água e o ar como fluidos de trabalho.

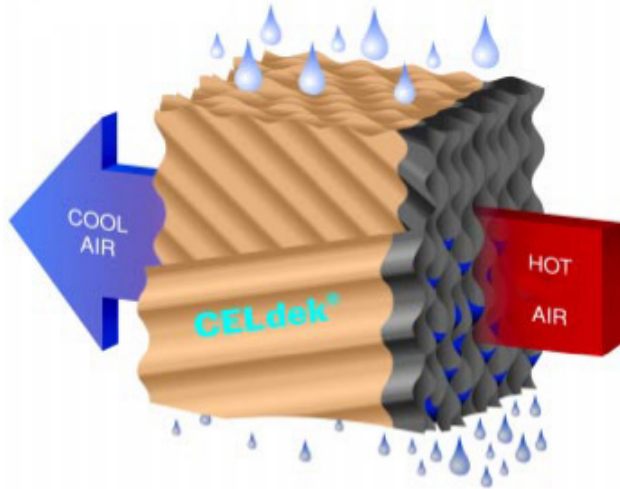


Figura 2 - Painel CELdek de auto eficiência para evaporativo direto (Munters, 2020).

Mas o evaporativo direto tem a premissa de aumento da umidade, ou seja, redução de temperatura com aumento da umidade absoluta (gramas de vapor/kg de ar seco), conforme descrito no diagrama psicrométrico abaixo:

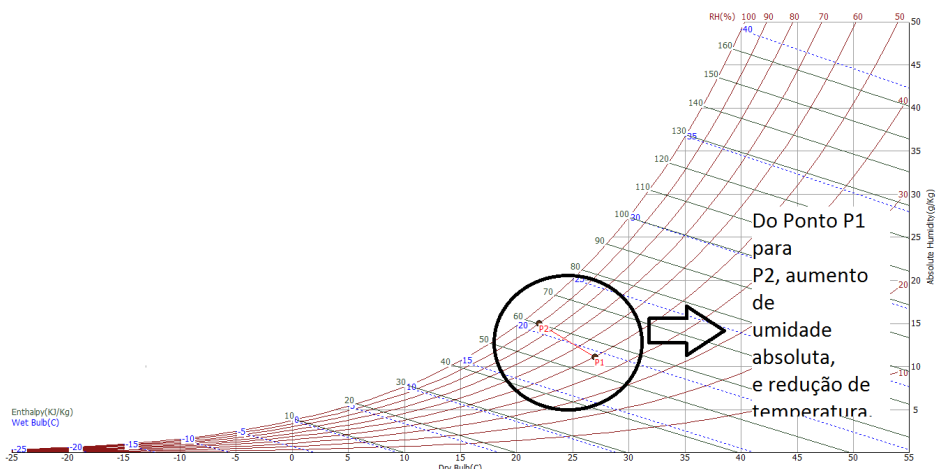


Gráfico 1 – Carta psicrométrica (Moreira, 1999).

Esse incremento de umidade absoluta pode ser causador de aumento de proliferação de fungos, algas e bactérias no ambiente de produção animal. Segundo a ASHRAE existe relação entre crescimento de umidade e fungos, conforme gráfico abaixo da ASHRAE, 2020:

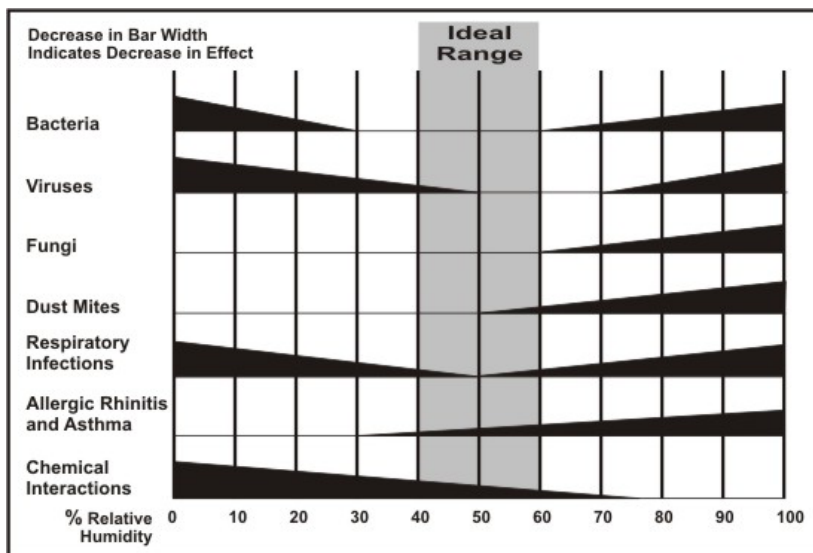


Gráfico 2 – Relação umidade e bactéria.

O processo do sistema evaporativo indireto consiste na passagem do ar através de dutos feitos de materiais que sejam bons condutores de calor, como cobre ou alumínio. Estes dutos possuem em suas paredes externas um fluxo de água e ar, sendo que a retirada de calor está na evaporação da água que se encontra em contato com o tubo. O tubo esfria e retira o calor do ar que passa em seu interior, deixando-o a uma temperatura mais baixa. Este sistema mostra-se vantajoso em locais com grande índice de renovação de ar e onde não se deseja uma mudança na umidade absoluta do ar interno, conforme esquema psicrométrico abaixo (redução de temperatura, mantendo-se a umidade absoluta) (Moreira, 1999),(COSTA, 2011):

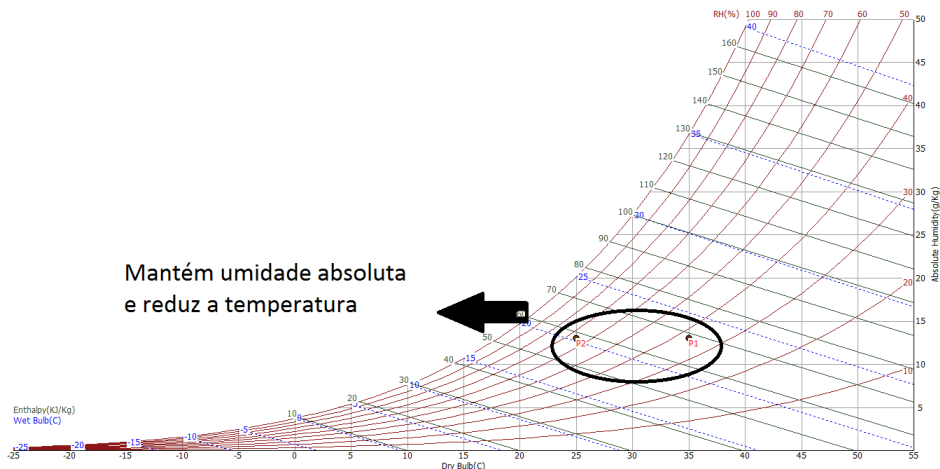


Gráfico 3 – carta psicrométrica demonstrando redução temperatura, mantendo a umidade absoluta (Moreira, 1999).

O esquema de funcionamento do climatizador evaporativo indireto está ilustrado nas figuras 3 e 4.

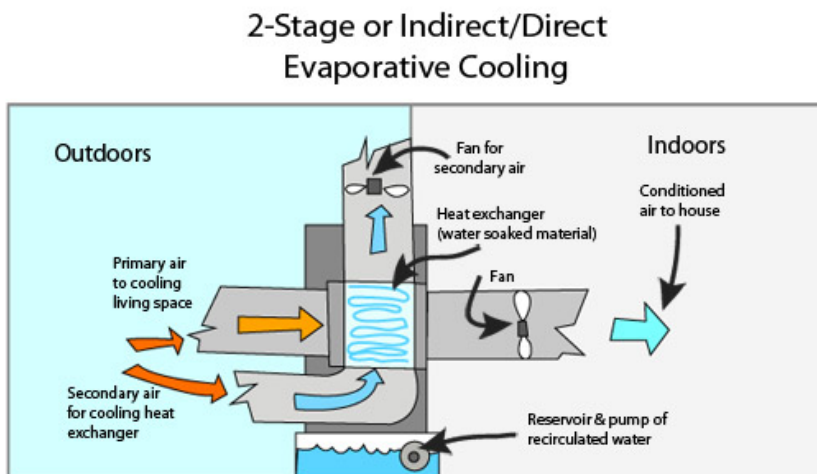


Figura 3 – Dois estágios ou evaporativo indireto/direto (DREENERGYSAVER, 2020).

Especificamente já existem evaporativos indiretos para Datacenters, empresas como a Munters do Brasil desenvolve resfriadores evaporativos indiretos que podem reduzir significativamente a capacidade de refrigeração em praticamente todos os tipos de climas, o que não ocorre com os economizadores ar-ar convencionais ou economizadores

de bulbo úmido, uma das metodologias conhecidas para calcular eficiência em datacenters EUED (Energy Usage Effectiveness Design) já usa em suas metodologias de cálculo o sistema evaporativo para reduzir o consumo de energia em datacenters (Santos et al., 2019).

Esta tecnologia de refrigeração promete se desenvolver em um futuro próximo, devido ao seu baixíssimo consumo de energia e alta eficiência em sua gama de aplicações (Porumb et al., 2016).

A diferença é que o evaporativo indireto vai além do bulbo úmido, podendo chegar no ponto de orvalho se gerado em cascata (HASAN, 2012).

2 | CLIMATIZADOR EVAPORATIVO INDIRETO POPULAR

Visando um equipamento de baixo custo e que possa ser fabricado em casa, o climatizador apresentado neste artigo é feito quase todo de materiais reciclados. A água para o processo de evaporação é proveniente da chuva, que é armazenada em uma caixa d'água e bombeada para o climatizador quando em funcionamento.

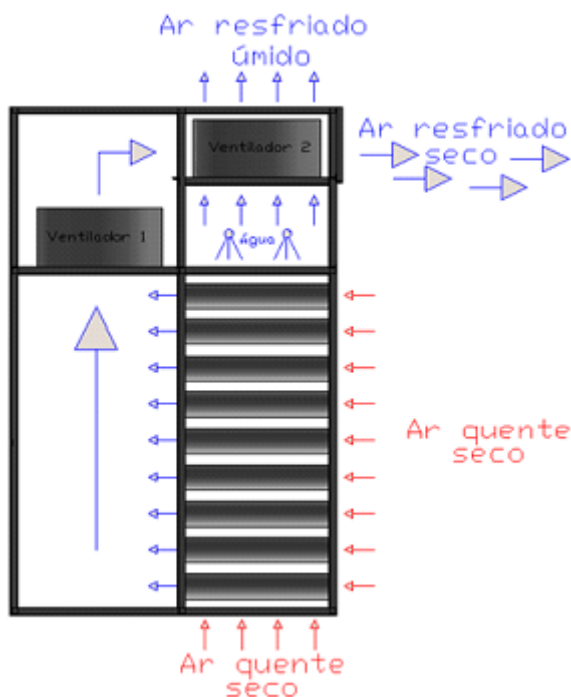


Figura 4: Funcionamento do climatizador evaporativo indireto.

Os materiais utilizados na fabricação foram os seguintes:

- 20 metros de fio flexível 1 mm² (sobras de construção);
- 1 contatora Siemens 3RT10 15-1AN21 7 A;
- 1 interruptor simples (para iluminação);
- 40 metros de ferro cantoneira 5/8" x 1/8";
- 8 m² de forro de PVC (sobras de construção);
- 2 ventiladores axiais de 300 mm;
- 297 latas de cerveja do tipo "palito";
- 4 m² de tecido de algodão (lençol velho);
- 16 parafusos auto brocantes 4,2 x 13 mm;
- 1 rolo de fita de alumínio;
- 2 tubos de silicone acético incolor;
- 1 Reservatório de água (já existente no local);
- 2 metros de cano de PVC (sobra de construção);
- Bomba de água (máquina de lavar roupa);
- 6 folhas de isopor 100 x 50 x 2 centímetros;
- 8 m² de lona preta.

A montagem teve início com a solda das cantoneiras para formar uma estrutura de 120 x 120 x 78 cm. Algumas junções foram parafusadas para facilitar futuras manutenções.

O suporte das latas foi feito com folhas de PVC 8 mm (forro) furadas a distâncias pré-determinadas de modo que uma carreira de latas fique no mesmo distanciamento que as outras. Fazendo com que o ar externo passe igualmente por entre elas.

As latas de alumínio foram furadas ao fundo com uma serra copo 22 mm e unidas de três em três através de um pedaço de fita alumínio, sendo que esta oferece bastante firmeza na ligação e ajuda na condução térmica da evaporação da água para as latas. As latas foram envoltas por uma tira de pano de algodão para melhorar o contato da água na superfície.

A fixação das latas no suporte foi feita através do tensionamentos de arrames entre a furação de algumas das latas, que acabou ficando bastante resistente.

Após a montagem da "unidade evaporativa" (Foto 1), ela foi fixada na estrutura, juntamente com os dois ventiladores e parte das divisórias com forro de PVC. Em seguida foi colocado o cano de PVC em que a água irá passar e molhar as latas através de gotejamento (Foto 4).

Essa água cai em uma calha e é direcionada a um recipiente onde se encontra uma bomba d'água que faz o processo de recirculação. Como a água cai do distribuidor em forma de gotas e a vazão do ar não é forte o suficiente para gerar arraste, não foi necessária a instalação de um “eliminador de gotas”. Observa-se também que, não havendo a dispersão de partículas de água para fora do climatizador, não existe a possibilidade de contaminação do ambiente através da bactérias como a Legionella pneumophila.



Foto 1 – Unidade evaporativa.



Foto 2 - Vista interna do climatizador.



Foto3 – Captação de água de chuva



Foto 4: Distribuidor com PVC em que a água irá passar e molhar as latas através de gotejamento.

2.1 Instalação no local de trabalho

O climatizador foi instalado em uma sala de ordenha de ambiente semiaberto, fixado a uma altura de 2,4 metros, sendo que o duto fica a uma altura de 2,6 metros, apontado para o centro do ambiente de trabalho.

A ligação elétrica do equipamento foi feita através de uma contatora 3RT10 15-1AN21 da SIEMENS com uma capacidade de corrente de sete ampères, acionada por um

interruptor simples de sobrepor (aqueles usados em iluminação residencial). Devido à baixa corrente elétrica necessária para o funcionamento do climatizador (2,3A) e a proximidade do ramal (1,5 metros), foram utilizados fios flexíveis de 1mm² de secção transversal. Dois termômetros digitais foram instalados, um na entrada de ar e o outro na saída do duto, apenas para mostrar a diferença de temperatura do ar que passa pelo sistema.

O circuito hidráulico acontece da seguinte forma: uma bomba de água faz com que o líquido passe por uma mangueira e seja enviado até os canos de PVC, que fazem com que essa água seja distribuída igualmente por todas as latas. A água que vai passando pelas latas cai em uma calha e é transporta até um recipiente, onde é novamente succionada pela bomba, fechando assim o circuito. A adição de água para compensar a que se perde no processo de evaporação é feita manualmente, caso haja necessidade, levando em consideração que a cada vez que o climatizador é utilizado, a água que sobra no final é descartada, para evitar a criação de fungos e bactérias e não permitir um ambiente favorável para a reprodução de insetos, como o mosquito da dengue. Portanto, quando necessário o uso do climatizador, a água no recipiente deve ser reposta. A água utilizada no processo é captada da chuva e armazenada em tambores fechados.

2.2 Escolha dos materiais e princípios de funcionamento

A utilização de latas de alumínio foi escolhida por ser um material reciclável, leve, e com excelente condutibilidade térmica, além de proporcionar um fluxo de ar turbulento em seu interior, o que melhora a troca térmica entre o ar e a lata e aumenta o rendimento do equipamento.

O tecido colocado ao redor das latas serve para melhorar a área de contato da água com as mesmas. A ausência do tecido faz com que a água fique escorrendo em forma de trilhos, reduzindo drasticamente a área de contato entre a água e as latas e o rendimento do equipamento.

O forro de PVC foi utilizado visando um isolamento térmico do ar que passa pela parte interna do climatizador com o meio externo, além de ser um material leve e de fácil manuseio. O isopor entrou como um auxílio no isolamento térmico.

Foram utilizados dois ventiladores axiais, um com vazão de ar de 1800 m³/h para retirar o ar que passa por fora das latas e promover a entrada de ar seco no sistema para que a água evapore e retire o calor dos dutos, e outro com vazão de 2050 m³/h pra forçar o ar a passar por dentro das latas, resfriando-o, e sair pela extremidade do duto, que possui diâmetro de 350 mm.

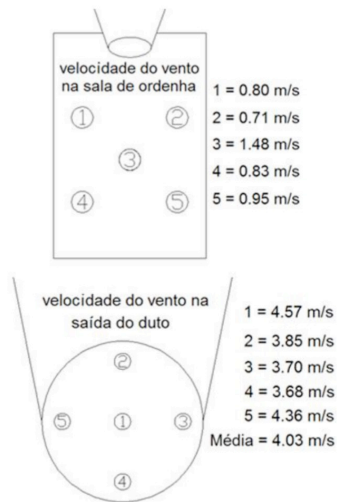


Figura 5: Velocidades do ar

3 | RESULTADOS E CONCLUSÕES

Em testes realizados no local foi observado o seguinte:

Sem climatização, a temperatura do local estava a 33,6°C e U.R. (umidade relativa) em 70% sendo que o índice de calor, que é a temperatura sentida com a combinação da temperatura do ar e a umidade do ar, era de 44°C. Após ligar os ventiladores, a temperatura do ar permaneceu a mesma, porém o índice de calor diminuiu, por motivo do ar que sai pelo duto produzir uma brisa que expulsa o ar úmido e aquecido do ambiente, enviando um ar mais seco com aproximadamente 55% de U.R. (que é o ar que entra no climatizador), resultando num índice de calor de 38°C. Quando a água começou a circular pelo sistema a temperatura medida pelo sensor caiu para 30,4°C, reduzindo ainda mais a temperatura sentida pelos trabalhadores, que ficou em torno de 32°C (Tabela 1).



Foto 5 - Detalhe das temperaturas

Índice de Calor (°C)													
Temperatura	Umidade Relativa (%)												
	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
47	58												
43	54	58											
41	51	54	58										
40	48	51	54	58									
39	46	48	51	54	58								
38	43	46	48	51	54	58							
37	41	43	45	47	51	53	57						
36	38	40	42	44	47	49	52	56					
34	36	38	39	41	43	46	48	51	54	57			
33	34	36	37	38	41	42	44	47	49	52	55		
32	33	34	35	36	38	39	41	43	45	47	50	53	56
31	31	32	33	34	35	37	38	39	41	43	45	47	49
30	29	31	31	32	33	34	35	36	38	39	41	42	44
29	28	29	29	30	31	32	32	33	34	36	37	38	39
28	27	28	28	29	29	29	30	31	32	32	33	34	35
27	27	27	27	27	28	28	28	29	29	29	30	30	31
Categoria	Índice de Calor		Possíveis problemas ocasionados pelo calor										
Extrema Perigo	54*		Golpe de Calor (ou possível) /insolação										
Perigo	41* - 54*		Insolação, câimbras musculares e/ou esgotamento pelo calor. Possível insolação por prolongada exposição e/ou atividade física										
Precaução Extrema	32* - 41*		Insolação, câimbras musculares e/ou esgotamento pelo calor. Possível insolação por prolongada exposição e/ou atividade física										
Precaução	27* - 32*		Possível fadiga por prolongada exposição e/ou atividade física										

Tabela 1: Tabela utilizada para encontrar a sensação de calor sentida pelas pessoas (NOAA, 2020).

A conclusão que pode ser tirada deste trabalho é que, em ambientes abertos e onde não é possível a recirculação do ar pelo climatizador, a opção pelo resfriamento evaporativo indireto se torna vantajosa, visto que seu custo de aquisição (aproximadamente R\$ 600,00) é inferior se comparado a um sistema de refrigeração por compressão mecânica (ar condicionado, em torno de R\$ 1200,00), e também pela baixa manutenção e consumo de energia elétrica deste equipamento. A redução de temperatura foi satisfatória para os funcionários que trabalham no local.



Foto 6 - Climatizador em operação

REFERÊNCIAS

ASHRAE. **Relative humidity**. Disponível em www.ashrae.org, Acessado em 03/02/2020.

BOGDAN, Porumb; UNGURESAN, Paula; TUTUNARU, Lucian F.; SERBAN, Alexandru; BĂLAN, Mugur. **A review of indirect evaporative cooling technology**. Sustainable solutions for energy and environment, EENVIRO – YRC 2015, 18-20 November 2015, Bucharest. Romania.

CAMARGO, José Rui. **Resfriamento Evaporativo – Climatização Ecológica**. Editora Ciência Moderna Ltda., 2009.

COSTA, Ennio Cruz da. **Física aplicada à construção – Conforto térmico**. Editora Blucher. 4 edição. São Paulo. 2011.

DREENERGYSAVER. **Two stage evaporative cooling**. Disponível em <http://www.drenergysaver.com/cooling-systems/evaporative-cooling/two-stage-evaporative-cooling.html>, Acessado em 03/04/2020.

HASAN, Ala. **Going below the wet-bulb temperature by indirect evaporative cooling: Analysis using a modified ϵ -NTU method**. Aalto University, School of Engineering, Department of Energy Technology, Aalto, Finland. January 2012.

MOREIRA, José R. Simões. **Fundamentos e aplicações da Psicrometria**. RPA Editorial Ltda., 1999.

MUNTERS. CELdeck. Disponível em www.munters.com.br, Acessado em 10/02/2020.

NÃÃS, Irenilza de Alencar. **Princípios de conforto térmico na produção animal**. Editora Ícone. São Paulo. 1989.

NOAA, **El Calor Extremo: El Principal Causante De Muerte**. Disponível em: <http://www.nws.noaa.gov/om/heat/index-s.shtml#wwa>, Acessado em 25 de março de 2020.

SANTOS, Alexandre F.; GASPAR, Pedro D.; SOUZA, Heraldo J. L. **Evaluation of the heat and energy performance of a datacenter using a new efficiency index: Energy Usage Effectiveness Design – EUED**. UBI. Covilhã. Portugal. ISSN 1678-4324. 2020.

STEINBRECHER, R. A.; SCHMIDT, R. **Data Center Environments: ASHRAE's Evolving Thermal Guidelines**. ASHRAE Journal. December 2011, pp. 42.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Açaí 87, 90, 92

Aglomerados 80, 81, 86

Água 7, 8, 26, 44, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 61, 69, 88, 89, 92, 95, 96, 97, 102, 105, 106, 107, 108, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 119, 120, 121, 124, 125, 127, 128, 134, 135, 141, 142, 155, 156, 157, 158, 159, 164, 168, 169, 178

Alimentação 75, 133, 160, 161, 162, 163, 165, 166, 167, 179, 186

B

Bagaço 160

Bagaço de Cana 80, 81, 83, 84, 85, 86, 177, 178, 179, 182, 183, 184, 185, 187

Bioclimatologia 70, 71, 72, 73, 74, 76, 79

C

Camada 8, 131, 136

Cenoura 120, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 140, 141, 142, 143

Citronela 59, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 68

Climatizadores 105

CO₂ 7, 8, 59, 60, 65, 67, 69, 147, 154

Coagulação 155, 156, 157, 158, 159

Contaminação 44, 45, 48, 49, 50, 53, 54, 55, 56, 57, 112

E

Efeitos 18, 32, 33, 34, 74, 75, 78, 96, 118, 120, 164, 167, 168, 170

Empíricos 34, 131, 132, 133, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 142

Ensaio 25, 27, 29, 30, 36, 51, 52, 53, 82, 90, 155, 181

Eucalipto 80, 81, 83, 84, 85, 86, 94, 95, 96

Extração 59, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 87, 88, 147, 150, 152, 154, 167, 170, 182

F

Fibra de Vidro 24, 25, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37

Fluído 59, 88, 89

G

Gengibre 118, 119, 120, 121, 124, 126, 129, 130

Geometria 90, 118, 119, 120, 121, 125, 126, 127, 128, 129

GNSS 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23

Goma Xantana 87, 88, 89, 90, 92

I

Incêndio 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 50

Instituições Públicas 1

L

Licor 94, 95, 96, 98

Lubrificante 44, 46, 47, 48, 49, 50

M

Madeira 8, 17, 81, 86, 94, 95, 96, 104, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 152, 153, 154, 182, 188

Malte 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172

Melhoria 27, 38, 39, 40, 42, 159, 166, 182

Mudança 1, 108, 120

O

Ordenhadeiras 105

P

pH 88, 97, 103, 104, 135, 140, 142, 155, 156, 157, 158, 178

Processos 29, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 69, 74, 118, 125, 130, 132, 133, 136, 146, 161, 165, 166, 171, 175, 176, 179

Produção 43, 44, 45, 52, 56, 59, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 88, 89, 94, 95, 96, 104, 105, 106, 108, 117, 143, 147, 150, 154, 156, 166, 167, 170, 174, 188, 189

R

Resistência Elétrica 24, 25, 26, 27, 29, 36, 37

S

Secagem 89, 97, 118, 119, 120, 121, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 170

Sementes 96, 143, 155, 156, 157, 158, 159, 168


Soldagem 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 189

Sustentável 76, 94, 104, 145, 146, 149, 150, 154

T

Térmico 27, 74, 75, 81, 82, 86, 105, 106, 114, 117, 148

Transferência de Calor 7, 80, 81, 84, 119

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

AMPLIAÇÃO E APROFUNDAMENTO DE CONHECIMENTOS NAS ÁREAS DAS ENGENHARIAS 2


Ano 2020

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

AMPLIAÇÃO E APROFUNDAMENTO DE CONHECIMENTOS NAS ÁREAS DAS ENGENHARIAS 2


Ano 2020