

HENRIQUE AJUZ HOLZMANN
JOÃO DALLAMUTA
(Organizadores)

ENGENHARIAS:

Criação e repasse de tecnologias



Atena
Editora
Ano 2022

HENRIQUE AJUZ HOLZMANN
JOÃO DALLAMUTA
(Organizadores)

ENGENHARIAS:

Criação e repasse de tecnologias



Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

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

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

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

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



Engenharias: criação e repasse de tecnologias

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E57 Engenharia: criação e repasse de tecnologias /
Organizadores Henrique Ajuz Holzmann, João
Dallamuta. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0039-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.394222803>

1. Engenharia. I. Holzmann, Henrique Ajuz
(Organizador). II. Dallamuta, João (Organizador). III. Título.

CDD 620

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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



DECLARAÇÃO DA EDITORA

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



APRESENTAÇÃO

Na sociedade atual, onde cada vez mais se necessita de informações rápidas e eficientes, o repasse de tecnologias é uma das formas mais eficazes de se obter novas tendências mundiais. Neste cenário destaca-se as engenharias, as quais são um dos principais pilares para o setor empresarial. Analisar os campos de atuação, bem como pontos de inserção e melhoria dessa área é de grande importância, buscando desenvolver novos métodos e ferramentas para melhoria contínua de processos.

Estudar temas relacionados a engenharia é de grande importância, pois desta maneira pode-se aprimorar os conceitos e aplicar os mesmos de maneira mais eficaz. O aumento no interesse se dá principalmente pela escassez de matérias primas, a necessidade de novos materiais que possuam melhores características físicas e químicas e a necessidade de reaproveitamento dos resíduos em geral. Além disso a busca pela otimização no desenvolvimento de projetos, leva cada vez mais a simulação de processos, buscando uma redução de custos e de tempo.

Neste livro são apresentados trabalho teóricos e práticos, relacionados a área de engenharia, dando um panorama dos assuntos em pesquisa atualmente. De abordagem objetiva, a obra se mostra de grande relevância para graduandos, alunos de pós-graduação, docentes e profissionais, apresentando temáticas e metodologias diversificadas, em situações reais. Sendo hoje que utilizar dos conhecimentos científicos de uma maneira eficaz e eficiente é um dos desafios dos novos engenheiros.

Boa leitura.

Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ESTUDO DE NOVAS TÉCNICAS CONSTRUTIVAS PARA AS HABITAÇÕES RIBEIRINHAS NO MUNICÍPIO DE AQUIDAUANA – MS

Vitória Barros de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3942228031>

CAPÍTULO 2..... 7

ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO DE TÉCNICAS COMPENSATÓRIAS DE INFILTRAÇÃO ASSOCIADAS AO SISTEMA CONVENCIONAL DE DRENAGEM DE ÁGUA PLUVIAL EM UM LOTEAMENTO DA CIDADE DE CATALÃO-GO

Eliane Aparecida Justino

Everton Vieira de Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3942228032>

CAPÍTULO 3..... 22

ANÁLISE ESTRUTURAL EM FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS CONSIDERANDO A INTERAÇÃO SOLO-ESTRUTURA PELO MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS

Davidson de Oliveira França Júnior

Michele Martins Arruda

Jéssica Ferreira Borges

Paola Mundim de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3942228033>

CAPÍTULO 4..... 41

ONDE O EDIFÍCIO E A CIDADE SE ENCONTRAM: CONEXÕES NA ORLA DE MACEIÓ-AL

Morgana Maria Pitta Duarte Cavalcante

Matheus Santana Correia

Luanne de Andrade Brandão

Sarah Pace

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3942228034>

CAPÍTULO 5..... 55

GESTÃO DE OBRAS RESIDENCIAIS EM CONDOMÍNIO DE CASAS: ESTUDO DE CASO

Maria Aridenise Macena Fontenelle

Érica Karine Filgueira Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3942228035>

CAPÍTULO 6..... 63

AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DA SENSACÃO DE CONFORTO TÉRMICO EM AMBIENTE EXTERNO UNIVERSITÁRIO

Betty Clara Barraza de La Cruz

Lilian dos Santos Fontes Pereira Bracarense

Fernanda Martins Milhomem

Isabela Maciel Macedo
Laís Carolina dos Santos Mota
Eduardo Castro Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3942228036>

CAPÍTULO 7..... 76

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DO CICLO DE VIDA DOS MATERIAIS DE UM PAINEL PRÉ-MOLDADO

Aline Islia Almeida de Sousa
Adeildo Cabral da Silva
João Paulo Sousa Costa de Miranda Guedes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3942228037>

CAPÍTULO 8..... 92

ESTUDO COMPARATIVO DE METODOLOGIAS PARA A DETERMINAÇÃO DE ²²⁶Ra E ²²⁸Ra EM AMOSTRAS SÓLIDAS AMBIENTAIS

Aluísio de Souza Reis Júnior
Geraldo Frederico Kastner
Renata Dias Abreu Chaves
Roberto Pellacani Guedes Monteiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3942228038>

CAPÍTULO 9..... 99

ANÁLISE POR ATIVAÇÃO NEUTRÔNICA, MÉTODO K₀ NA DETERMINAÇÃO DE ELEMENTOS QUÍMICOS EM GRÃOS DE MILHO

Wellington Ferrari da Silva
Renata Priscila de Oliveira Paula
Dayse Menezes Dayrell

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3942228039>

CAPÍTULO 10..... 108

DATA SCIENCE PARA MULTI-PREVISÃO: APLICADO A PROTEÇÃO DE FURTO DO TRANSPORTE DUTOVIÁRIO DE PETRÓLEO E DERIVADOS

Renivan Costa da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280310>

CAPÍTULO 11 126

DYNAMIC FUZZY COGNITIVE MAPS DEVELOPMENT TECHNIQUE INSPIRED IN ANT COLONY OPTIMIZATIONS, SWARM ROBOTICS, AND SUBSUNTION ARCHITECTURE

Márcio Mendonça
Marta Rúbia Pereira dos Santos
Fábio Rodrigo Milanez
Wagner Fontes Godoy
Marco Antônio Ferreira Finocchio
Carlos Renato Alves de Oliveira
Mario Suzuki Junior
Ricardo Breganon

Francisco de Assis Scannavino Junior
Lucas Botoni de Souza
Michele Eliza Casagrande Rocha
Vicente de Lima Góngora

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280311>

CAPÍTULO 12..... 140

PROPOSTA DE AUTOMAÇÃO DISTRIBUÍDA DE UM BANCO DE TRANSFORMADORES REGULADORES USANDO A NORMA IEC 61499

Marcos Fonseca Mendes
Bruna Pletikoszits Andrade Parcianello

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280312>

CAPÍTULO 13..... 155

ANTENA DE MICROFITA COM *PATCH* EM ESPIRAL DE ARQUIMEDES *DUAL-BAND* EM 2,45 GHZ E 5,8 GHZ

Rafael Alex Vieira do Vale
Idalmir de Souza Queiroz Júnior
Humberto Dionísio de Andrade

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280313>

CAPÍTULO 14..... 167

REDUÇÃO DE CAPEX E OPEX COM A GESTÃO INTEGRADA DO INVENTÁRIO DE TELECOMUNICAÇÕES

Eduardo Camargo Langrafe
Cristiano Henrique Ferraz
Eduardo Vasconcelos Lopes Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280314>

CAPÍTULO 15..... 179

APLICAÇÃO DE ÁRVORES DE DECISÃO EM UM BANDO DE DADOS PARA LOCALIZAÇÃO DE FALTAS EM SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA COM MEDIDORES INTELIGENTES

Marcel Ayres de Araújo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280315>

CAPÍTULO 16..... 195

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO USO DE LÂMPADAS UV-C EM SERPENTINAS DE RESFRIAMENTO

Andressa Paes Pereira
Alexandre Fernandes Santos
Ariel Dov Ber Gandelman
Eliandro Barbosa de Aguiar
Heraldo José Lopes de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280316>

CAPÍTULO 17.....203

KILOMETRAJE RECORRIDO, DESGASTE DE RUEDAS Y FRENOS EN BOGÍES DE TRANSMISIÓN Y REMOLQUE EN TRENES ELÉCTRICOS

Gustavo David Valera Mendoza

Gianni Michael Zelada García

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280317>

CAPÍTULO 18.....219

NOVAS METODOLOGIAS PARA AVALIAÇÕES ACÚSTICAS – INFRASSONS E RUÍDO DE BAIXA FREQUÊNCIA

Huub H.C. Bakker

Mariana Alves-Pereira

Richard Mann

Rachel Summers

Philip Dickinson

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280318>

CAPÍTULO 19.....234

PROPAGAÇÃO DE ONDAS EM UM CRISTAL FONÔNICO COM DEFEITOS

Hélio Vitor Cantanhede da Silva

Hudson Douglas Silva Morais

Edson Jansen Pedrosa de Miranda Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280319>

CAPÍTULO 20.....242

OBTENÇÃO DE VARIÁVEIS TÉRMICAS DE SOLIDIFICAÇÃO E ANÁLISE DE MICROESTRUTURA DA LIGA DE ALPACA 2 C/ Pb

Márcio Valério Rodrigues de Mattos

Rogério Teram

Maurício Silva Nascimento

Vinicius Torres dos Santos

Marcio Rodrigues da Silva

Antonio Augusto Couto

Givanildo Alves dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280320>

CAPÍTULO 21.....256

SÍNTESE DE FILMES DE ÓXIDO DE ZINCO DOPADOS COM NANOPARTÍCULAS DE PRATA APLICADOS EM SENSORES DE GÁS

Luana Martins de Carvalho

César Renato Foschini

Kléper Rocha

Carlos Eduardo Cava

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280321>

CAPÍTULO 22.....	270
THERMAL ANNEALING EFFECTS ON SOL-GEL SYNTHESIZED Cu_2O NANOPARTICLES	
Angela Alidia Bernal Cárdenas	
José Pedro Mansueto Serbena	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280322	
CAPÍTULO 23.....	276
GESTÃO ESTRATÉGICA DAS TECNOLOGIAS COGNITIVAS: UMA PESQUISA EXPLORATÓRIA NA ÁREA DA SAÚDE	
Gerson Tolentino Galvão Leite Andrade	
Getúlio Kazue Akabane	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280323	
CAPÍTULO 24.....	301
CARACTERIZAÇÃO DO DESIGN COMO FACILITADOR DA INOVAÇÃO RADICAL	
Ruth Matovelle Villamar	
Manuel Lecuona Lopez	
Adriana Gonzalez Hernández	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280324	
CAPÍTULO 25.....	314
BANDEIRA TÊXTIL DA TECIDOTECA: ANÁLISE POR DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA À TRAÇÃO E ALONGAMENTO DO TECIDO JEANSWEAR	
Ronaldo Salvador Vasques	
Fabrício de Souza Fortunato	
Márcia Regina Paiva de Brito	
Natani Aparecida do Bem	
Elaine Regina Brito Maia	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280325	
SOBRE OS ORGANIZADORES	326
ÍNDICE REMISSIVO.....	327

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO USO DE LÂMPADAS UV-C EM SERPENTINAS DE RESFRIAMENTO

Data de aceite: 01/03/2022

Data de submissão: 31/01/2022

Andressa Paes Pereira

FAPRO - Faculdade Profissional
Curitiba – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/2014703907587298>

Alexandre Fernandes Santos

FAPRO – Faculdade Profissional
Curitiba – Paraná
<https://orcid.org/0000-0001-5306-6968>

Ariel Dov Ber Gandelman

UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do
Paraná
Curitiba – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/8787909163317179>

Eliandro Barbosa de Aguiar

FAPRO – Faculdade Profissional
Curitiba – Paraná
<https://orcid.org/0000-0001-9994-7736>

Heraldo José Lopes de Souza

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

RESUMO: O propósito deste artigo é o de mensurar os efeitos de lâmpada UV-C nos equipamentos de refrigeração difundidos do Brasil. Especificamente em serpentinas de resfriamento para uso comercial (câmaras frias), onde serão apresentados os efeitos do uso de lâmpadas UV-C na eficiência energética dos

equipamentos. Com a colocação da lâmpada melhorou em muito o rendimento de troca do aletado, devido a mudança de trajeto do ar, houve uma leve diminuição de vazão de ar (algo próximo de 3%). Em contra partida a limpeza do biofilme da serpentina melhorou a troca de calor. Os resultados da serpentina sem UV-C foram realizados após 04 dias de uso contínuo da lâmpada. O analisador de energia trifásico aferido mensurou um consumo um pouco maior que com a lâmpada, isto foi compensado pelo melhor rendimento, ou seja, COP foi de 13,5 %. É verdade que uma limpeza na serpentina teria um efeito melhor pelo fato de não gerar a perda de carga da lâmpada e o consumo de 15W dela. Mas enquanto a limpeza tem efeito mensal (ou anual), a lâmpada tem a possibilidade de efeito contínuo.

PALAVRAS-CHAVE: Lâmpada UV-C, Eficiência, Rendimento.

EVALUATION OF ENERGY EFFICIENCY IN THE USE OF UV-C LAMPS IN COOLING COILS

ABSTRACT: The purpose of this article is to measure the effects of UV-C lamp on diecasting refrigeration equipment in Brazil. Specifically in cooling coils for commercial use (cold rooms), where the effects of the use of UV-C lamps on the energy efficiency of the equipment will be presented. With the placement of the lamp greatly improved the exchange performance of the finned, due to change of air path, there was a slight decrease of air flow (something close to 3%), in contrast to the cleaning of the serpentine biofilm improved the (it is important to note that

the results of the serpentine without UV-C were performed after 4 days of continuous use of the lamp, were the other tests were performed under the same conditions, due to the lower temperature in the procedure without the lamp, the measured three-phase energy analyzer measured a slightly higher consumption than without the lamp, this was compensated for by the better yield, ie, COP was 13.5%. It is true that cleaning the coil would have a better effect because it did not generate the charge loss of the lamp and the consumption of 15W of it. But while the cleaning has monthly effect (or annual), the lamp has the possibility of continuous effect.

KEYWORDS: UV-C lamp, Efficiency, Yield.

1 | INTRODUÇÃO

A luz ultravioleta faz parte do espectro eletromagnético, com comprimentos de onda entre 100 e 400 nanômetros (nm). Quanto menor o comprimento de onda, maior a energia produzida. Estas ondas, embora invisíveis, são semelhantes à luz visível, e abrangem vários comprimentos de onda e propriedades. Fazem parte do espectro ultravioleta as faixas UV-A (400 - 320 nm), UV-B (320 – 280 nm) e UV-C (280 – 100 nm).

Especificamente as lâmpadas germicidas UV-C trabalham num comprimento de onda de 220 a 280 nm, conforme Figura 1.

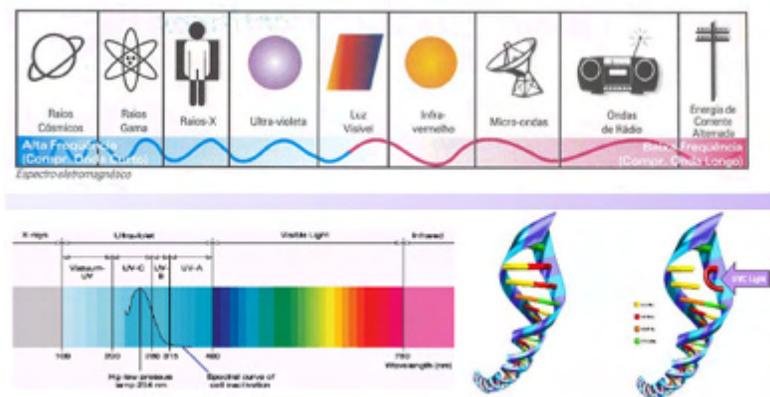


Figura 1- Espectro comprimento de onda lâmpada UV-C (Radiant UV, 2017).

Segundo GREENGUARD ENVIRONMENTAL INSTITUTE (USA), uma qualidade pobre do ar interior é associada com potenciais problemas de saúde. Melhorar a qualidade do ar não apenas reduz significativamente o nível de doenças e absenteísmo, como também gera fortes impactos positivos na produtividade do trabalhador, estimados entre 0,5 a 5%.

Entre as opções para reduzir o absenteísmo e a melhor produtividade de trabalho é a implementação de lâmpadas UV-C.

De forma empírica os fabricantes de lâmpadas UV-C esclarecem sobre além

daquestão do IAQ (*Indoor Air Quality*), a possibilidade de economia de energia por intermédio de trabalhar com a serpentina sem o Biofilme e demais sujidades.

À medida em que os equipamentos de ar-condicionado são utilizados, a capacidade de manter os níveis de temperatura e umidade adequados no ambiente climatizado diminui. Muitas vezes, o fator responsável é a redução da eficiência da transferência de calor da serpentina do equipamento de ar condicionado com o fluxo de ar. Evidências mostram que essa queda no desempenho pode ocorrer dentro de cinco anos de uso (BLATT, M. S., OKURA, T., MEISTER, B., 2006).

A redução na eficiência de transferência de calor pela serpentina é, tipicamente, resultado do acúmulo de contaminantes em suas superfícies. A acumulação de material orgânico (biofilme) causa o isolamento térmico da superfície, gerando uma maior temperatura do ar de insuflamento de bulbo úmido, diminuindo a capacidade latente - remover água do ar e, como resultado, a umidade do espaço é elevada. A tabela 1 apresenta os dados de redução na eficiência de troca térmica em função da espessura da camada de biofilme depositado sobre serpentinas de resfriamento.

Espessura Biofilme (mm)	Redução na Eficiência (%)
0,152	16
0,305	20
0,610	27
0,914	33
1,626	50

Tabela 1 – Redução de Eficiência de Troca Térmica em Função de Espessura de Biofilme.

Com o aumento da espessura da camada de biofilme há maior dificuldade de manter o fluxo de ar entre as aletas da serpentina e, com ventiladores de rotação / vazão constante, o fluxo de ar acaba sendo reduzido. Mas mais importante que o fluxo é a troca de calor que o Biofilme pode reduzir essa eficiência conforme a tabela 1.

Medindo-se os efeitos da lâmpada UV-C nos equipamentos de refrigeração, como, serpentinas de resfriamento em uso comercial, em todo o Brasil. Assim será vista os efeitos na eficiência energética usando lâmpadas UV-C.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foram analisados os dados obtidos em uma câmara fria vazia de dimensões 3,5 m x 1 m x 2,2 m, volume de ar total de 7,7 m³, utilizada para testes, de capacidade de resfriamento de 2,6 kW.



Foto 1- Câmara frigorífica.

A serpentina possui dimensões de 400 x 650 mm.

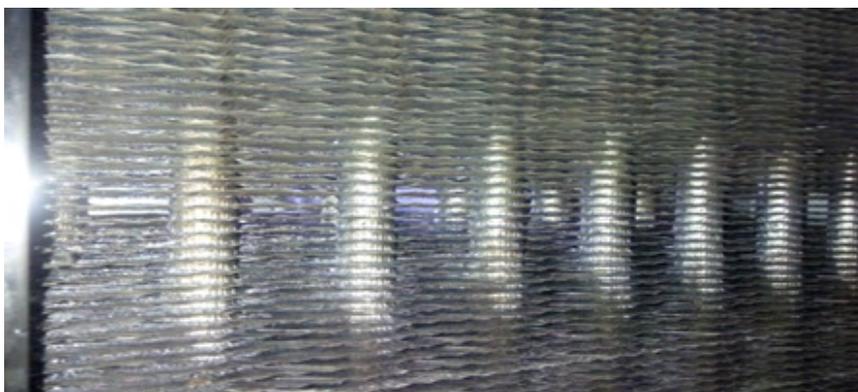


Foto 2 – Evaporadora.

A vazão de ar foi obtida por medição com anemômetro de fio quente em 20 pontos na entrada de ar da serpentina.

Um termo higrômetro foi utilizado para medir a temperatura e umidade da câmara em um ponto ao fundo da câmara, no lado oposto à serpentina de resfriamento.

A lâmpada UV-C é prejudicial na exposição ao homem sem proteção. Foi realizado a instalação da lâmpada, conforme diagrama elétrico, que a partir de sensor de presença desliga o sistema de lâmpada UV-C.



Foto 3 - Ligação elétrica.

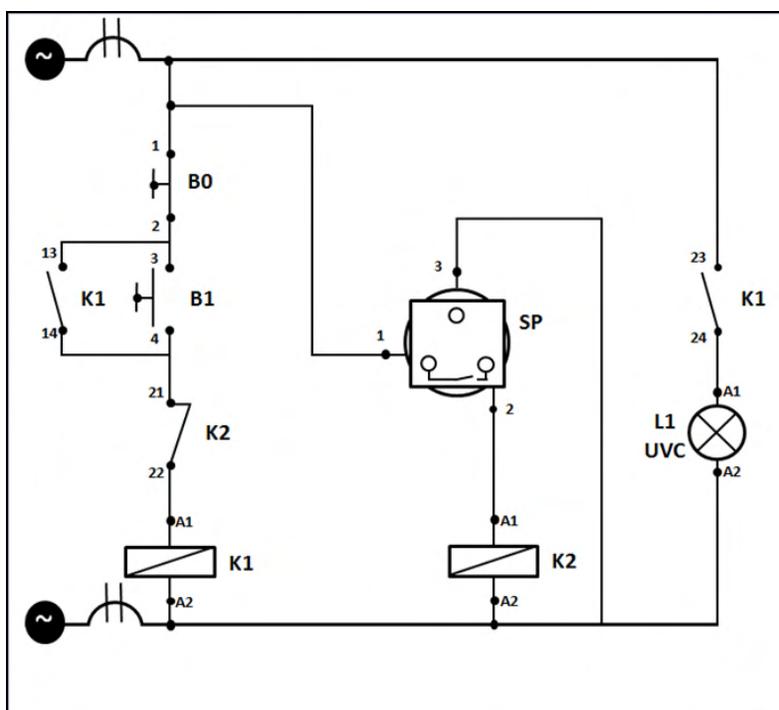


Figura 1 - Esquema Elétrico.

Funcionamento consiste em reconhecimento por movimento, feito por sensor de presença instalado no interior da câmara, intertravado com sistema de *On/Off* instalado fora da câmara, que acionamento da lâmpada UV-C ao abrir a porta da câmara.

O Sistema possui uma ligação elétrica relativamente simples utilizando como materiais a relação abaixo:

- 01 lâmpada UVC marca OSRAM modelo Gericidal (Puritec HNS 15W G13 /

G15T8/OF);

- 01 reator marca Maxxi Lumi Modelo MP 1-16 Partida Instantânea (16W) (127V/220V);
- 02 contactores auxiliares marca Siemens (6A 220V 60HZ 3RH1122-1AU10);
- 01 sensor de presença Isiluz (SPF601B);
- 01 Disjuntor Telemecanique C60L Bifásico 1A. 25418;
- 01 botoeira Marca Altronic modelo BDA-SI 1NA+1NF Verde/Vermelho;
- Fiação Pirelli Modelo Superastic 750V / 1mm².



Foto 4 - Lâmpada instalada.

A lâmpada UV-C utilizada é potência nominal de 15 W, sendo 4,9 W de potência dentro do espectro UV-C entre 200 e 280 nm. Diâmetro de 25,4 mm, e comprimento de 438 mm. Foi utilizada apenas 1 lâmpada, com distância de 250 mm da serpentina.

O método utilizado foi verificar a transformação de entalpia do ar na primeira hora de funcionamento da câmara fria, comparando a capacidade de resfriamento e vazão antes e depois da instalação do sistema de lâmpadas UV-C.

Com intuito de ampliar a eficiência da lâmpada foi usado um espelho no suporte.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Devido a ser uma Câmara de testes da Faculdade Profissional os testes da Câmara antes de depois da instalação da Lâmpada UV-C aconteceram com as mesmas condições de temperatura de condensação, ou seja, as temperaturas de admissão de ar no condensador ocorreram na mesma temperatura que foi de 17°C, isto foi possível por que

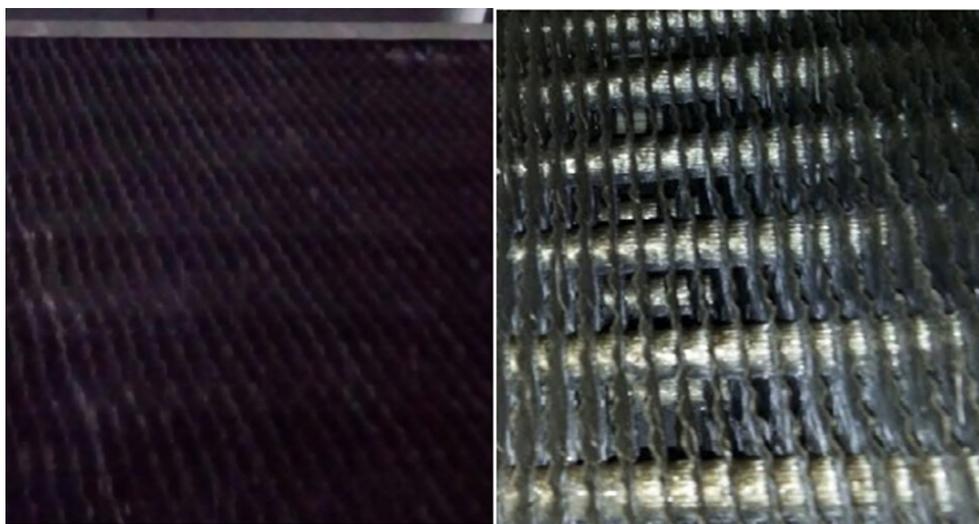
existe sistema de climatização independente da Câmara no Laboratório.

Também existe 3000 W de resistência elétrica para gerar carga térmica e as cargas térmicas das paredes são de 93 W por hora para uma variação de temperatura de até 8°C por hora.

Os valores de vazão foram executados com o mesmo perfil de locação do anemômetro em 20 pontos distintos e com média, com anemômetro de fio quente aferido.

É importante ressaltar que apesar de não haver limpeza da serpentina a mais de 12(doze) meses, o perfil de uso da Câmara nunca foi para produtos e sim para testes.

Apesar que não foi definido um padrão de espessura de sujeira antes e depois, o resultado foi visível pelas fotos.



Antes

Depois

Foto 5 – Antes e depois.

Os testes foram realizados para a câmara sem e com UV-C, os resultados foram:

	Temp. inicial (°C)	Carga Térmica Paredes	Resist. Elétrica (W).	Temp. após 1 hora (°C)	Vazão (M³/h)	DT Médio	Calor Sensível Rejeitado	Consumo (W)	COP (W/W)
Câmara sem UV-C	17	93,48837209	3000	12	2339,64	5	2947,9464	950	3,103
Câmara com UV-C	17	93,48837209	3000	10,5	2412	6	3646,944	1030	3,541

Tabela 2 – Resultados.

4 | CONCLUSÕES

Apesar de a lâmpada ter melhorado em muito o rendimento de troca do aletado, devido a mudança de trajeto do ar, houve uma leve diminuição de vazão de ar (algo próximo de 3%). Por outro lado, a limpeza do biofilme da serpentina melhorou a troca de calor. Os testes da serpentina com UV-C, duraram 04 dias, usando continuamente a lâmpada. Foram realizados os outros testes sob as mesmas condições. Devido a temperatura mais baixa no procedimento com a lâmpada, o analisador de energia trifásico aferido, mediu um consumo um pouco maior do que sem a lâmpada, isto foi compensado pelo melhor rendimento, ou seja, COP superior.

O aumento de COP foi de 13,5 %.

É verdade que uma limpeza na serpentina teria um efeito melhor pelo fato de não gerar a perda de carga da lâmpada e o consumo de 15W dela. Mas enquanto a limpeza tem efeito mensal (ou anual), a lâmpada tem a possibilidade de efeito contínuo.

REFERÊNCIAS

Blatt, M.S., Okura, T., & Meister, B. 2006. Ultraviolet light for coil cleaning in schools. *Engi-neered Systems*, pp. 5061. (2006, March).

California Society for Healthcare Engineering. May/June 1998 Vol 28, N 3. (1998)

Montgomery, R.D., & Baker, R. 2006. Study verifies coil cleaning saves energy. *ASHRAE Journal*, pp. 3436. (2006, November).

RADIANTV. 2017. Ultraviolet Education. Disponível em <http://www.radiantuv.com/uv-edu/>. Acessado em 23/03/2017.

RLW. 2006. Analytics. Advanced HVAC systems for improving indoor environmental quality and energy performance of California K12schools, project final report: UVC technology. Sacramento, CA: California Energy Commission. Disponível em http://www.archenergy.com/ieqk12/Public/Proj3_Deliverables/D3.0e_UVCFinalReport_20060629.pdf. 2006.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aerogeradores 219

Agentes de navegação cooperativos 127

Alpaca 242, 243, 244, 248, 255

Análise por ativação neutrônica 99, 100, 105, 106

Antena de Microfita 155, 158

Antena Espiral 155, 156, 157, 158, 159, 161, 162, 164

Arquitetura de subsunção 127

Árvores de decisão 109, 111, 117, 125, 179, 180, 181, 182, 189

Assinatura acústica 219, 228, 229, 230

Automação distribuída 140, 142

B

Bandeiras têxteis 314, 324, 325

C

Capex 167, 168

Cidade 1, 2, 3, 5, 6, 7, 20, 21, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 53, 54, 55, 56, 58, 63, 64, 65, 66, 73, 75, 80, 99, 315

Conexão 41, 42, 43, 48, 175, 176, 177, 183, 296

Conexões 41, 66, 142, 149, 167, 172, 174, 175, 176, 177

Conforto térmico 63, 64, 65, 66, 69, 70, 71, 73, 74, 75

Construção 1, 3, 26, 42, 44, 50, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 76, 77, 79, 80, 84, 88, 89, 90, 91, 150, 168, 169, 243, 294, 295, 324

Construção Civil 55, 56, 57, 58, 61, 62, 76, 77, 80, 88, 89, 90, 91

Controladores lógicos programáveis 140, 141

Controle 7, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 109, 138, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 150, 151, 152, 153, 154, 170, 180, 243, 244, 245, 260, 281, 287

Cristais fonônicos 234, 236

Custos 55, 62, 108, 167, 168, 169, 170, 171, 181

D

Defeitos 234, 235, 261, 262, 315

E

Edifício 3, 4, 41, 42, 43, 44, 45, 50, 51, 52

Eficiência 92, 95, 99, 104, 156, 195, 197, 200, 264, 292

Enchentes 1, 2, 3, 4, 5

Espaços abertos 49, 63, 66, 74, 75

Espectrometria gama 92, 94, 95, 96, 97, 104

F

Filmes finos de óxido de zinco 256, 268

G

Gerenciamento de risco 276, 277, 278, 285, 287

Gestão 5, 55, 56, 58, 59, 62, 73, 75, 78, 88, 113, 154, 167, 168, 169, 171, 178, 276, 283, 299, 326

I

Inteligência artificial 111, 276, 278

Interação solo-estrutura 22, 23, 26, 27, 29, 35, 36, 39, 40

Inventário 78, 79, 83, 85, 167, 168, 169, 170, 171, 177

J

Jeanswear 314, 315, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324

L

Lâmpada UV-C 195, 196, 197, 198, 199, 200

Localização de faltas 179, 180, 182, 183, 191, 193

M

Mapas cognitivos dinâmicos 127

Medidores inteligentes 179, 180, 182, 183, 184, 185, 189, 191, 192

Método dos elementos finitos 22, 23, 27, 32, 39, 40, 234, 235

Microestrutura 242, 244, 245, 247, 252, 253, 254, 255

Milho 99, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 107

N

Nanopartículas de prata 256, 257, 258, 261, 264, 265, 267, 268

Norma IEC 61499 140, 141, 142, 143, 144, 153, 154

Nutrientes 99, 100

O

Obras 42, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62

Opex 167, 168

P

Percepção térmica 63, 70, 72

Planejamento 21, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 79, 168, 171, 172, 246

Polarização 155, 156, 163, 164

População Ribeirinha 1, 2, 4

Processo 7, 26, 27, 45, 57, 58, 76, 78, 79, 84, 86, 94, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 124, 141, 144, 145, 153, 171, 172, 182, 184, 185, 186, 187, 189, 190, 191, 192, 193, 231, 243, 245, 247, 249, 252, 268, 276, 279, 280, 289, 290, 299, 316, 317

R

Recall 276, 277, 283, 284, 285, 286, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 299

Redes 7, 14, 17, 18, 19, 20, 109, 111, 138, 141, 142, 143, 155, 159, 167, 169, 170, 171, 172, 177, 179, 180

Redes elétricas inteligentes 169, 179, 180

Redução 7, 18, 20, 92, 94, 167, 168, 169, 197, 252, 268, 276, 278, 316

Rendimento 122, 195, 202

Robótica de enxame 127

Ruído 219, 220, 223, 225, 228, 229, 231, 234

S

Sapata 22, 24, 25, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 38, 39

Saúde Pública 8, 219, 224, 231, 281

Sensores de gás 256, 258

Simulação estrutural 22, 23

Sistema Multiagentes 127

Sistemas de distribuição 179, 180

Sonogramas 219, 226, 228

T

Tecidoteca 314, 315, 324, 325

Técnicas construtivas 1, 5

Tecnologias cognitivas 276, 278

Telecomunicações 167, 168, 169, 170, 177, 326

Transformadores reguladores de tensão 140, 141

Turbinas eólicas 219, 230

V

Variáveis térmicas de solidificação 242, 244, 248, 249, 255

🌐 www.atenaeditora.com.br

✉ contato@atenaeditora.com.br

📷 @atenaeditora

📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

ENGENHARIAS:

Criação e repasse de tecnologias



🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

ENGENHARIAS:

Criação e repasse de tecnologias

