



Débora Luana Ribeiro Pessoa
(Organizadora)

CIÊNCIAS

FARMACÊUTICAS:

Prevenção, promoção, proteção
e recuperação da saúde

Atena
Editora
Ano 2022



Débora Luana Ribeiro Pessoa
(Organizadora)

CIÊNCIAS

FARMACÊUTICAS:

Prevenção, promoção, proteção
e recuperação da saúde

Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

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

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

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

Conselho Editorial**Ciências Biológicas e da Saúde**

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás



Prof. Dr. Cirêno de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto
Prof^o Dr^a Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Prof^o 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^o Dr^a Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Prof^o Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^o Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^o 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^o Dr^a Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Prof^o 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^o 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 Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^o Dr^a Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Prof^o Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^o 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^o Dr^a Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins
Prof^o Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^o 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^o Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^o Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^o Dr^a Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense
Prof^o Dr^a Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Prof^o Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^o Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^o Dr^a Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco



Ciências farmacêuticas: prevenção, promoção, proteção e recuperação da saúde

Diagramação: Daphynny Pamplona
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Débora Luana Ribeiro Pessoa

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências farmacêuticas: prevenção, promoção, proteção e recuperação da saúde / Organizadora Débora Luana Ribeiro Pessoa. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0050-9

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.509221803>

1. Farmácia. I. Pessoa, Débora Luana Ribeiro (Organizadora). II. Título.

CDD 615

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



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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



DECLARAÇÃO DA EDITORA

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



APRESENTAÇÃO

A obra “Ciências farmacêuticas: Prevenção, promoção, proteção e recuperação da saúde” que tem como foco principal a apresentação de trabalhos científicos diversos que compõe seus 14 capítulos, relacionados às Ciências Farmacêuticas e Ciências da Saúde. A obra abordará de forma interdisciplinar trabalhos originais, relatos de caso ou de experiência e revisões com temáticas nas diversas áreas de atuação do profissional Farmacêutico nos diferentes níveis de atenção à saúde.

O objetivo central foi apresentar de forma sistematizada e objetivo estudos desenvolvidos em diversas instituições de ensino e pesquisa do país. Em todos esses trabalhos a linha condutora foi o aspecto relacionado à atenção e assistência farmacêutica, produtos naturais e fitoterápicos, automedicação, saúde pública, entre outras áreas. Estudos com este perfil podem nortear novas pesquisas na grande área das Ciências Farmacêuticas.

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos aqui com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pelas Ciências Farmacêuticas, apresentando artigos que apresentam estratégias, abordagens e experiências com dados de regiões específicas do país, o que é muito relevante, assim como abordar temas atuais e de interesse direto da sociedade.

Deste modo a obra “Ciências farmacêuticas: Prevenção, promoção, proteção e recuperação da saúde” apresenta resultados obtidos pelos pesquisadores que, de forma qualificada desenvolveram seus trabalhos que aqui serão apresentados de maneira concisa e didática. Sabemos o quão importante é a divulgação científica, por isso evidenciamos também a estrutura da Atena Editora capaz de oferecer uma plataforma consolidada e confiável para estes pesquisadores exporem e divulguem seus resultados. Boa leitura!

Débora Luana Ribeiro Pessoa

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

REESTRUTURAÇÃO DA ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA: FOCO NO PACIENTE

Leonel Augusto Morais Almeida

Mariana Ferraz Rodrigues

Ana Lucia Reichelt Ely

Pauline Soares Ferrugem

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5092218031>

CAPÍTULO 2..... 9

CUSTOS DE TRATAMENTO E DA MONITORIZAÇÃO PLASMÁTICA DA VANCOMICINA COMPARADOS AO CUSTO DE TRATAMENTO COMA LINEZOLIDA CONTRA BACTÉRIAS GRAM POSITIVAS

Milena Oliveira Brandão Souza

Camila Sgarioni Bertão

Maíra Rombaldi Alves

Mirian Nicéa Zarpellon

Andrea Diniz

Elza Kimura

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5092218032>

CAPÍTULO 3..... 19

ATENOLOL NO TRATAMENTO PROFILÁTICO DA ENXAQUECA: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Matheus Rodrigues Vieira

Hélio Rodrigues de Souza Júnior

Rodrigo Lima dos Santos Pereira

Luiz Olivier Rocha Vieira Gomes

Riolene Costa de Andrade

Pedro Paulo Galvão Lemus

Ivone Oliveira da Silva

Joânilly Da Silva Oliveira

Mônica Larissa Gonçalves da Silva

Lisiane Cristina Neves de Sá

Diego Alves de Oliveira

Nayara Nally Oliveira Rosa

Lustarllone Bento de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5092218033>

CAPÍTULO 4..... 31

ANTIOXIDANT EFFECTS OF VITAMINS SUPPLEMENTATION IN TYPE 2 DIABETES: A SYSTEMATIC REVIEW WITH META-ANALYSES OF RANDOMIZED CONTROLLED TRIALS

Maria E. Balbi

Fernanda S. Tonin

Antonio E. M. Mendes

Helena H. Borba
Astrid Wiens
Fernando Fernandez-Llimos
Roberto Pontarolo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5092218034>

CAPÍTULO 5..... 51

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO NA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA

Murilo Antônio Ribeiro Pinto
Carlos Eduardo Bonazzola Ribeiro
Eliandro Barbosa de Aguiar
Alexandre Fernandes Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5092218035>

CAPÍTULO 6..... 64

AVALIAÇÃO DA PRÁTICA DA AUTOMEDICAÇÃO EM ACADÊMICOS DE FARMÁCIA EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO EM ALAGOAS

Vanessa Gomes Amaral Almeida
Ivanilde Miciele da Silva Santos
Willams Alves da Silva
Marlon Claudener dos Santos Dantas
Pedro Victor da Rocha Noé
Renatha Claudia Barros Sobreira
Larissa Temoteo de Albuquerque
Kayo Costa Alves
Isabela Malta Maranhão
Mary Anne Medeiros Bandeira
Sônia Pereira Leite
Kristiana Cerqueira Mousinho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5092218036>

CAPÍTULO 7..... 76

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS AMOSTRAS DE *Camellia sinensis* L. COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE MACEIÓ-AL

Pedro Victor da Rocha Noé
Kássio Ronney Lessa Siqueira
Ivanilde Miciele da Silva Santos
Willams Alves da Silva
Vanessa Gomes Amaral Almeida
Marlon Claudener dos Santos Dantas
Kayo Costa Alves
Isabela Malta Maranhão
Larissa Temoteo de Albuquerque
Mary Anne Medeiros Bandeira
Sônia Pereira Leite
Kristiana Cerqueira Mousinho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5092218037>

CAPÍTULO 8..... 87

ERROS DE MEDICAÇÃO: UMA ANÁLISE SOBRE O ERRO HUMANO E A ADMINISTRAÇÃO DO MEDICAMENTO

Letícia Gomes Souto Maior
Caroline Silva de Araujo Lima
Thamires Teixeira Miranda Rodrigues
Jasminy Gonçalves Moreira
Nathália Luisy Farias da Rosa
Anna Luíza Soares de Oliveira Rodrigues
Wanessa Polyana Ernesto Luiz Nobre
Anna Lívia Farias Viana
Iohanna Campos
Jeniffer Keterly Gonçalves Santana
Marina de Sousa Aguiar
Mário Jorge Caruta Geber Júnior
Mayara Costa Santos da Silva
Glória Edeni Dias Pereira Amorim

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5092218038>

CAPÍTULO 9..... 94

MAGNÉSIO - CONTRIBUIÇÃO E BENEFÍCIOS NA SAÚDE HUMANA: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Thatielle Baldez de Oliveira
Ethienny Baldez de Oliveira Pacheco
Rosecley Santana Bispo da Silva
Maria Clara da Silva Goersch
Juliana Batista Raulino
Morlan Berman de Lima
Elvis Michael Nascimento
Amanda Maria Freitas Cirilo
Andréa Gonçalves de Almeida
Luciana Taumaturgo Amorim
Mônica Larissa Gonçalves da Silva
Nádia Carolina da Rocha Neves
Camila Cristina dos Santos Mognatti
Lustarllone Bento de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5092218039>

CAPÍTULO 10..... 109

MEDICAMENTOS FITOTERÁPICOS COMERCIALIZADOS NAS FARMÁCIAS DE ARAGUAÍNA, TO: UMA ANÁLISE DAS BULAS QUANTO ÀS RESOLUÇÕES 47/2009 E 26/2014 DA ANVISA

Jhonatham Dias Amorim
Claudia Scareli-Santos
Lustarllone Bento de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50922180310>

CAPÍTULO 11..... 121

O PAPEL DO ENFERMEIRO NA PREVENÇÃO DAS DOENÇAS PERIODONTAIS NA GESTAÇÃO

Ariele Emboaba dos Santos
Dieiny Domingues
Michelle Cristine de Oliveira Minharro
Simone Buchignani Maigret
Patrícia Elda Sobrinho Scudeler

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50922180311>

CAPÍTULO 12..... 133

PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DOS CASOS NOTIFICADOS POR INTOXICAÇÃO EXÓGENA POR MEDICAMENTOS EM IDOSOS. SALVADOR – BAHIA. 2013 A 2019

Karen Santos Oliveira Travassos Reis,
Juarez Pereira Dias,

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50922180312>

CAPÍTULO 13..... 144

PLANTAS MEDICINAIS E SEU POTENCIAL TERAPÊUTICO: A BIODIVERSIDADE BRASILEIRA E SUA APLICAÇÃO NA ATENÇÃO PRIMÁRIA A SAÚDE

Larissa Leite Barboza
Laryssa Valladares Machado
Thâmara Machado e Silva
Priscila Borges de Faria Arquelau
João Marcos Torres do Nascimento Mendes
Tulio Cesar Ferreira
Lustarllone Bento de Oliveira
Nadyellem Graciano da Silva
Anna Sarah Silva Brito
Giovanna Masson Conde Lemos Caramaschi
Isabel Cristina Marques Fensterseifer
Raphael da Silva Affonso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50922180313>

CAPÍTULO 14..... 154

PRÁTICA DA AUTOMEDICAÇÃO PELO USO DE ANALGÉSICOS EM IDOSOS NO BRASIL – OS RISCOS QUE ESSA PRÁTICA APRESENTA NA AUSÊNCIA DE UM ACOMPANHAMENTO FARMACÊUTICO

Janaina Sousa dos Santos
Gabriel Rodrigues dos Santos
Cristiane Viana da Silva
Eduarda Rocha Teixeira Magalhães
Rodrigo Lima dos Santos Pereira
Cleia Azevedo Seixas Dourado
João Marcos Torres do Nascimento Mendes

Andressa Rezende Ataíde
Vinícios Silveira Mendes
Andréa Fernanda Luna Rodrigues
Fabiana dos Santos Bezerra Branco
Francisco Alves Brito
Anna Maly de Leão e Neves Eduardo
Lustarllone Bento de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50922180314>

SOBRE A ORGANIZADORA.....	167
ÍNDICE REMISSIVO.....	168

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO NA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA

Data de aceite: 01/02/2022

Data de submissão: 10/12/2021

Murilo Antônio Ribeiro Pinto

FAPRO – Faculdade Profissional, www.fapro.com.br
Curitiba – PR
<http://lattes.cnpq.br/5683431376832780>

Carlos Eduardo Bonazzola Ribeiro

FAPRO – Faculdade Profissional, www.fapro.com.br
Curitiba – PR
<http://lattes.cnpq.br/0776076248383874>

Eliandro Barbosa de Aguiar

FAPRO - Faculdade Profissional, www.fapro.com.br
Curitiba – Paraná
<https://orcid.org/0000-0001-9994-7736>

Alexandre Fernandes Santos

FAPRO - Faculdade Profissional, www.fapro.com.br
Curitiba – Paraná
<https://orcid.org/0000-0001-5306-6968>

RESUMO: Administrar os recursos necessários para implantar e manter uma indústria farmacêutica sempre será um desafio constante, principalmente quando se fala de energia elétrica, uma necessidade a cada ano mais dispendiosa. Nestas indústrias são despendidos altos valores e cuidados com os sistemas de climatização de ar, onde os mesmos são projetados,

instalados e certificados, respeitando uma série de normas bem específicas, além de serem auditados anualmente. Diante disso, está sendo apresentado neste estudo alguns exemplos de eficiência energética em alguns sistemas de planta produtiva, assim como os resultados que podem ser alcançados sem comprometer a qualidade do ar interior exigido. Utilizando como exemplo 10% dos sistemas dispostos numa fábrica foi alcançada uma redução de 28,85kW entre potências frigoríficas e caloríficas que desperta um grande interesse em buscar outras oportunidades dentro desta ou de qualquer outra planta que possuam tantas áreas climatizadas com controles de temperatura, umidade relativa e número de renovações de ar por hora.

PALAVRAS-CHAVE: Eficiência energética, Oportunidades, Temperatura, Umidade Relativa e Renovações de ar.

ENERGY EFFICIENCY IN CLIMATE SYSTEMS IN THE PHARMACEUTICAL INDUSTRY

ABSTRACT: Managing the necessary resources in implementing and maintaining a production plant within the pharmaceutical industry, will always be a constant challenge. Especially when it comes to the cost of the electricity, an ever-increasing expense. In these sites, high amounts of investments and care are dedicated to HVAC systems, where, in addition to annual audits, they are designed, installed and certified in accordance to as series of very specific standards. Therefore, we present in this study some examples of energy efficiency in some production plant systems, as

well as the achievable results without the sacrifice of the required indoor air quality. Using as an example 10% of the systems arranged in a factory, a reduction 28.85 kW was achieved between cold and heat powers that arouses great interest in seeking other opportunities within this or any other plant that have so many air-conditioned areas with controls of temperature, relative humidity and numbers of the air renewals per hour.

KEYWORDS: Energy Efficiency, Opportunities, Temperature, Relative Humidity, Air Renewal.

1 | INTRODUÇÃO

Os desafios destes projetos é alinhar os custos de implantação, operação, manutenção e qualificação, obedecendo às normas vigentes para projetos, instalações e certificações de salas limpas para indústrias farmacêuticas. Deve-se levar em conta as necessidades do processo produtivo, envolvendo diretamente os parâmetros de temperatura, umidade relativa e números de renovações de ar, ou qualquer outra particularidade que possa impactar no aumento ou redução de ar exterior, somando-se a contribuição da arquitetura de salas limpas para que se tenha leiautes que contribuam com a dinâmica do ar.

Buscando saber sobre a preocupação com os custos de projetos industriais farmacêuticos, foi desenvolvido um questionário voltado para as pessoas diretamente ligadas aos mesmos.

Foram abordados 20 profissionais divididos entre engenheiros de projetos, engenheiros de manutenção, engenheiros de aplicação de produto e farmacêuticos industriais, e explicada a intenção da busca da eficiência energética.

Desta forma os voluntários responderam à pergunta que julgasse ser a porta de entrada para aprofundarmos mais na intenção deste estudo com o seguinte resultado:

2. Ao elaborar, participar ou ler uma ERU (Especificações e Requerimentos do Usuário) para dar início a um projeto com AVAC (Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado) para Salas Limpas você compara com as normas vigentes e o Guia da Qualidade para Sistemas de Tratamento de Ar e Monitoramento Ambiental na Indústria Farmacêutica – ANVISA 2013?

20 respostas

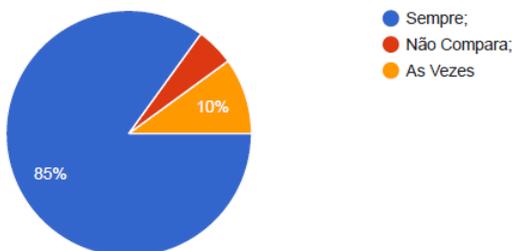


Figura 1. Resposta nº2 do Questionário Aplicado a 20 pessoas.

Cerca de 17 pessoas que disseram comparar as necessidades de seus projetos com as normas vigentes. O que representa um número bastante expressivo e que evidencia a preocupação dos elaboradores com a qualidade do ar interior para os processos e para as pessoas, pois tendo como premissa o conhecimento das normas e boas práticas é que se pode buscar as oportunidades de redução do consumo energético dentro dos sistemas tanto na redução da vazão de ar de insuflamento, quanto na vazão de ar de exaustão, que implica diretamente nas taxas de ar externo e aumento nas temperaturas do retorno e ponto de orvalho.

Diante disto, no desenvolvimento deste estudo outras respostas obtidas que, ao se alinharem a outras questões relacionadas ao projeto e construção de salas limpas, contribuirão diretamente com a busca de oportunidades para eficiência energética.

2 | DESENVOLVIMENTO

A climatização em salas limpas propõe desafios desde o primeiro leiaute discutido, uma vez que o fluxo de pessoas, materiais e resíduos devem estar de acordo com as normas vigentes para arquitetura de plantas de produção farmacêutica, pois devem ser integradas todas estas exigências para que se encontre a classificação e gradiente de pressão adequados para garantir a qualidade exigida para a produção do medicamento.

Ao projetar um sistema HVAC, uma consideração cuidadosa também deve ser dada ao projeto do edifício e layout das áreas, pois estes podem influenciar a decisão e o projeto em relação a, por exemplo, o número de unidades de tratamento de ar (AHUs), componentes em AHUs, pressão ambiente, diferenciais de pressão, cascatas de pressão, níveis de filtração, umidificação, desumidificação, aquecimento e resfriamento do ar [1].

Partindo-se do princípio de que se tem um leiaute definido e aprovado junto à Vigilância Sanitária, é necessária a contratação de fornecedores capacitados para a construção das áreas limpas nas quais as preocupações se iniciam com a qualidade do piso, pois é necessário que o mesmo esteja o mais uniforme e nivelado possível, para não prejudicar os ajustes de pressão diferencial ou gradientes de pressão.

Partindo-se para o projeto executivo de construção de salas limpas, algo comum que ocorre é o emprego das portas com a abertura no mesmo sentido do fluxo de ar para os gradientes de pressão, o que faz com que se escape mais ar pelas portas. Geralmente, isto ocorre para redução de áreas de apoio de produtos devido a espaços pequenos para desenvolver a planta, sendo assim, as antecâmaras de materiais, além de cumprirem o papel de barreira entre áreas, também são utilizadas como apoio de produtos para processamento.

As instalações das portas devem ser de forma que as suas aberturas sejam contra o fluxo de ar, pois desta forma contribuirão para a redução da vazão de ar necessária para garantir o gradiente de pressão entre as áreas. Sabendo-se que as antecâmaras são as

áreas de barreira mais exigidas dentro da planta produtiva, são nelas que se escapa mais vazão de ar para outros sistemas que, ao terem suas vazões de retorno aumentadas, deverão expurgar ar filtrado, climatizado com temperatura e umidade controladas para a atmosfera, tendo por sua vez a necessidade de captar mais ar externo, que deverá ser tratado e filtrado para atender às necessidades do processo produtivo.

Aplicando-se estes conceitos, deve-se preocupar com a qualidade da instalação de paredes, portas e tetos em painéis isotérmicos, pois é sabido que estão diretamente ligados aos diferenciais de pressão necessários, afinal as áreas devem ter escapes de ar somente pelas frestas das portas que, por sua vez, devem possuir dispositivos mecânicos para mantê-las fechadas (linguetas).

2.1 Vazões por Frestas de Portas

As infiltrações de ar por portas e janelas são calculadas pela equação abaixo [2]:

$$\text{Eq. 1 } V = 0,827 \times A \times (P_1 - P_2)^{0,5}$$

A= Área de Fresta da porta (Distância entre o rodo da porta e o piso) (0,8m para portas de 1 folha e 1,6 para portas de folhas duplas, adotando 5 mm de fresta aproximadamente;

P1-P2= Diferença de pressão entre os ambientes em Pa, adotaremos 15 Pa;

Eq. 2 V= vazão de ar em m³/s.

Seguem abaixo duas memórias de cálculo que exemplificam bem estas condições:

Sala No.	Descrição de sala	Fluxo unidirecional			Trocax de ar Sala h ⁻¹	Vazão Insuf. SA m ³ /h	Fluxo entra m ³ /h	Fluxo sai OA m ³ /h	Exaustão EA m ³ /h	Retorno RA m ³ /h
		m ²	m	m ²						
S-313	A.C. PESSOAL				30,0	380		240		120
S-314	A.C. MATERIAL				40,0	560		480		80
PT-01	PASS THROUGH				150,0	80		80		-
S-315	COMPRESSÃO 1				15,0	3.440	400		400	3.440
S-309	A.C. PESSOAL				35,0	310		240		70
S-308	A.C. MATERIAL				35,0	590		480		110
PT-02	PASS THROUGH				150,0	80		80		-
S-310	COMPRESSÃO 2				15,0	2.490	400		400	2.490
S-317	A.C. PESSOAL				40,0	310		240		70
S-357	A.C. MATERIAL				44,0	550		480		70
PT-03	PASS THROUGH				150,0	80		80		-
S-315	COMPRESSÃO 3				15,0	2.740	400		400	2.740
S-355	A.C. PESSOAL				40,0	310		240		70
S-358	A.C. MATERIAL				46,0	600		480		120
PT-04	PASS THROUGH				150,0	80		80		-
S-312	COMPRESSORA 4				15,0	2.090	400		400	2.090
S-320	TESTE DE VAZAMENTO				20,0	340	120			480
S-321	CONTROLE EM PROCESSO				25,0	480	120			580
S-347	APOIO BINS				8,0	880	240			1.120
S-302	A.C. MATERIAL ACESSO EMBALAGEM				45,0	510		480		30
S-303	A.C. PESSOAL ACESSO EMBALAGEM				30,0	270		240		30
S-412	APOIO MATERIAL EM PROCESSO				8,0	1.180				1.180
S-359	APOIO MATERIA PRIMA				8,0	1.400	240			1.640
S-328	A.C. PESSOAL				35,0	300		240		60
S-327	A.C. MATERIAL				50,0	540		480		60
S-323	AREA TECNICA MISTURADOR DE BINS				15,0	1.370	120		1.490	-
S-329	MISTURADOR DE BINS				25,0	2.100	380	120	2.340	-
S-XXX	A.C. MATERIAL				25,0	600		480		120
S-XXX	A.C. PESSOAL				40,0	350		240		110
S-XXX	EMBLISTADORA 1				25,0	3.000	360		800	2.560
						27.970	3.160	5.480	6.230	19.420

Vazão de Insuflamento	27.970 m ³ /h
Vazão de Retorno	19.420 m ³ /h
Ar Externo calculado	8.550 m ³ /h

Figura 2. Memória de Cálculo com portas instaladas a favor do fluxo de ar

Sala No.	Descrição de sala	Fluxo unidimensional			Trocas de ar Sala h ⁻¹	Vazão Insuf. SA m ³ /h	Fluxo entra m ³ /h	Fluxo saída m ³ /h	Exaustão EA m ³ /h	Retorno RA m ³ /h
		m ²	m	m ²						
S-313	A.C. PESSOAL				12,0	180		100		50
S-314	A.C. MATERIAL				17,5	250		200		50
PT-01	PASS THROUGH				150,0	80		80		-
S-315	COMPRESSÃO 1				15,0	3.440	190		400	3.230
S-309	A.C. PESSOAL				17,0	150		100		50
S-308	A.C. MATERIAL				15,0	260		200		60
PT-02	PASS THROUGH				150,0	80		80		-
S-310	COMPRESSÃO 2				15,0	2.490	190		400	2.280
S-317	A.C. PESSOAL				14,0	140		100		40
S-357	A.C. MATERIAL				20,0	250		200		50
PT-03	PASS THROUGH				150,0	80		80		-
S-315	COMPRESSÃO 3				15,0	2.740	190		400	2.530
S-355	A.C. PESSOAL				19,0	150		100		50
S-358	A.C. MATERIAL				19,0	250		200		50
PT-04	PASS THROUGH				150,0	80		80		-
S-312	COMPRESSORA 4				15,0	2.090	190		400	1.880
S-320	TESTE DE VAZAMENTO				20,0	340		50		390
S-321	CONTROLE EM PROCESSO				25,0	460		50		510
S-347	APOIO BINS				8,0	680	100			960
S-302	A.C. MATERIAL ACESSO EMBALAGEM				22,0	250		200		50
S-303	A.C. PESSOAL ACESSO EMBALAGEM				17,0	150		100		50
S-412	APOIO MATERIAL EM PROCESSO				8,0	1.180				1.180
S-359	APOIO MATERIA PRIMA				8,0	1.400	100			1.500
S-328	A.C. PESSOAL				17,0	150		100		50
S-327	A.C. MATERIAL				23,0	250		200		50
S-323	AREA TECNICA MISTURADOR DE BINS				15,0	1.370	50		1.490	70
S-329	MISTURADOR DE BINS				25,0	2.100	150		2.340	140
S-XXX	A.C. MATERIAL				10,0	240		50		40
S-XXX	A.C. PESSOAL				18,0	160		100		60
S-XXX	EMBLISTADEIRA 1				25,0	3.000	150		800	2.350
RESUMO: FA SE 6						24.610	1.410	2.470	6.230	17.320
GRAU D- ATUAL										
Vazão de Insuflamento						24.610 m ³ /h				
Vazão de Retorno						17.320 m ³ /h				
Ar Externo calculado						7.290 m ³ /h				

Figura 3. Memória de Cálculo com portas instaladas contra o fluxo de ar.

Na **figura 1**, a vazão total do sistema com as frestas para portas instaladas no sentido do fluxo de ar, necessitando uma potência frigorífica de 71,38 kW.

Na **figura 2**, a vazão total do sistema com as frestas para portas instaladas contra o fluxo de ar, necessitando uma potência frigorífica de 60,86 kW.



Figura 4. Planta de área de produção de sólidos orais – Classe D.

2.2 Parâmetros de Temperatura e Umidade Relativa

Ao projetar a climatização de plantas industriais farmacêuticas, é importante dividir as áreas produtivas que exigem temperaturas ou umidades mais baixas e controladas de áreas que não necessitem dos mesmos critérios, ou não precisam de controle de umidade.

O manual de boas práticas da OMS diz que os fabricantes devem definir limites superiores e inferiores adequados para a temperatura e umidade para diferentes áreas, de tal forma que os sistemas de climatização devem ser projetados para que esses limites possam ser alcançados e mantidos em todas as estações.

A iluminação, temperatura, umidade e ventilação devem ser adequadas, não devendo prejudicar, direta ou indiretamente, os medicamentos durante a sua fabricação e armazenamento, ou o funcionamento preciso dos equipamentos [7].

Distinguindo-se áreas classificadas de não classificadas, é possível de forma direta reduzir os custos de implantação, operação e certificação.

Uma ação direta seria projetar sistemas com umidade relativa mais alta para sistemas não classificados.

Sala No.	Descrição de Sala	Fluxo unidirecional			Trocax de ar sala h ⁻¹	Vazão insuf. SA m ³ /h	Fluxo entra m ³ /h	Fluxo sai OA m ³ /h	Exaustão EA m ³ /h	Retorno RA m ³ /h
		m ²	m	m ³						
S09	EMBALAGEM CARTOPACK-blistar				15,0	4.410	25		350	4.085
S06	EMBALAGEM CARTOPACK-blistar				15,0	4.410	25		350	4.085
S05	EMBALAGEM CARTOPACK-blistar				15,0	4.230	25		350	3.905
S04	EMBALAGEM CARTOPACK-blistar				15,0	3.900	25		350	3.575
S03	EMBALAGEM MANUAL-blistar hosp				15,0	2.790	25		350	2.485
S07	EMBALAGEM MANUAL-CÁPSULAS				15,0	1.470	25		350	1.145
S10	EMBALAGEM MANUAL - ENVELOPAMENTO 2				25,0	1.090	25		350	785
S08	EMBALAGEM CARTOPACK-ENV. 1				25,0	3.320	25		350	2.995
SS11	EMBALAGEM SEMI-SÓLIDOS				20,0	3.360	25		350	3.035
L02	EMBALAGEM				13,0	3.480			350	3.130
L01	EMBALAGEM				10,0	1.240			350	890
RESUMO:						33.700	225	0	3.850	30.075
Vazão de Insufamento						33.700	m³/h			
Vazão de Retorno						30.075	m³/h			
Ar Externo calculado						3.625	m³/h			

Figura 5. Memória de Cálculo de Sistema - Não Classificado

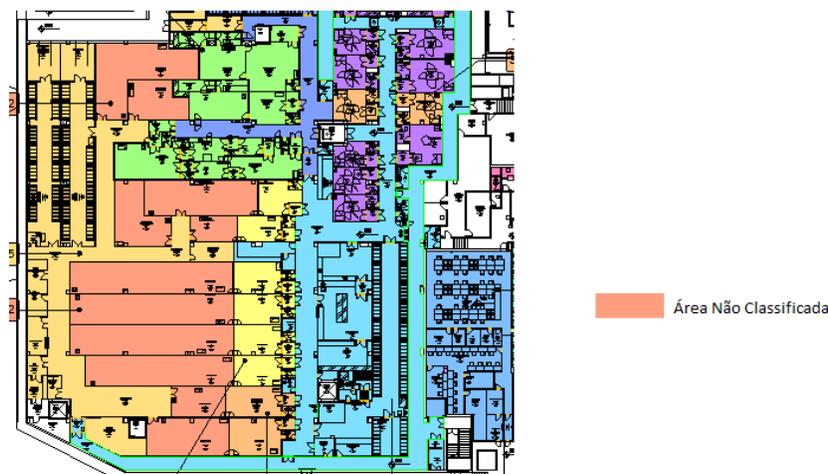


Figura 6. Planta da Área de Embalagens Secundárias – Não Classificadas

A área representada na **figura 6** trata-se de uma área não classificada, que simulamos os consumos de potência frigorífica para o ar externo com dois valores e tivemos os seguintes resultados:

Potência Frigorífica para 55 %UR – 30,33 kW

Potência Frigorífica para 70 %UR – 23,09 kW

Não mencionado neste estudo, mas ao se aprofundar na busca de oportunidades, é a redução de potência calorífica, uma vez que teremos uma temperatura de ponto de orvalho mais alta para a umidade relativa de 70%UR.

Cabe lembrar que não se alcança resultados satisfatórios na busca de eficiência energética sem que tenha um sistema de controle e automação que busque constantemente o melhor ponto de operação dos sistemas.

Na climatização a eficiência está diretamente atrelada a tecnologia disponível e o sistema a ser utilizado para a climatização [5].

É importante salientar que as oportunidades de melhoria da eficiência energética podem ser aplicadas em sistemas climatizados para áreas não estéreis e também estéreis. Esta última requer uma análise mais detalhada, caso tenha áreas com equipamentos de fluxos laminares e necessidade de uniformes mais fechados.

2.3 Número de Renovações por Hora

Quando se trata a respeito do número de renovações por hora dentro das áreas, encontra-se valores muito altos nas ERUs. Este é um dos pontos em se encontra maior resistência por parte dos clientes que argumentam não se sentirem seguros com valores abaixo de 20 renovações por hora, até mesmo em áreas “Grau D”, classificação esta que

se alcança com renovações abaixo de 6 por hora, desde que tenha pressão positiva entre a sala limpa e a atmosfera, filtros de boa qualidade em 3 estágios de filtragem, sendo filtros grossos, finos e absolutos e uma assepsia bem-feita nas áreas.

Devido a critérios mais rigorosos de limpeza, em áreas limpas a taxa de trocas de ar e significativamente maior que em áreas apenas controladas. As normas técnicas frequentemente adotam um valor de no mínimo 20 trocas por hora, porem quanto maior for o grau de limpeza da sala, maior será o número de trocas de ar necessário. [3].

Quando se trata de classificações Graus “C e B”, estes valores chegam a ser acima de 30 renovações por hora.

Em um sistema de envase de ampolas, numa área estéril, exemplificamos dois cenários, em que se destacam renovações de ar por hora, e a oportunidade de redução das mesmas.

SISTEMA 13											
Sala No.	Descrição da Sala	Fluxo unidirecional			Trocas de ar Sala h ⁻¹	Vazão Insuf. SA m ³ /h	Fluxo entra m ³ /h	Fluxo sai OA m ³ /h	Exaustão EA m ³ /h	Retorno RA m ³ /h	densidade t °K
		m/s	m ²	m ³ /h							
N01-S027	VEST. 1				31,0	300	120	120		300	1,83
N01-S028	VEST. 2				40,0	480	120	120		480	1,46
N01-S029	LUVA				41,0	400	120	120		400	1,49
N01-S032	VEST. 3				40,0	480	120	120		480	1,46
N01-S033	VEST. 4				31,0	300	120	120		300	1,82
N01-S030	EM/ASE III COLÍRIO				42,7	16.750		360	1.700	14.690	3,71
N01-S031	A.C.R.				41,0	290	120			410	1,61
						18.960	720	960	1.700	17.020	3,52

RESUMO:

Vazão de Insuflamento	18.960 m ³ /h
Vazão de Retorno	17.020 m ³ /h
Ar Externo calculado	1.940 m ³ /h

Figura 7. Memória de Cálculo de área estéril.

Segue abaixo este mesmo sistema com redução nas renovações por hora nestas áreas e obtivemos os seguintes resultados:

SISTEMA 13											
Sala No.	Descrição da Sala	Fluxo unidirecional			Troca de ar Sala h ⁻¹	Vazão ins. uf. SA m ³ /h	Fluxo entra m ³ /h	Fluxo sai OA m ³ /h	Exaustão EA m ³ /h	Retorno RA m ³ /h	delta t °K
		m/s	m ²	m ³ /h							
N01-S027	VEST. 1				20,0	190	50	50		190	3,20
N01-S028	VEST. 2				30,0	350	50	50		350	2,12
N01-S029	LUVA				30,0	290	50	50		290	2,28
N01-S032	VEST. 3				30,0	340	50	50		340	2,17
N01-S033	VEST. 4				20,0	190	50	50		190	3,19
N01-S030	ENVASE III COLÍRIO				30,0	11.760		150	1.700	9.910	5,28
N01-S031	A.C.R.				30,0	210	50			260	2,54
						13.330	300	400	1.700	11.530	5,01

RESUMO:

Vazão de Insuflamento	13.330 m ³ /h
Vazão de Retorno	11.530 m ³ /h
Air Externo calculado	1.800 m ³ /h

Figura 8. Memória de Cálculo de área estéril com renovações reduzidas.

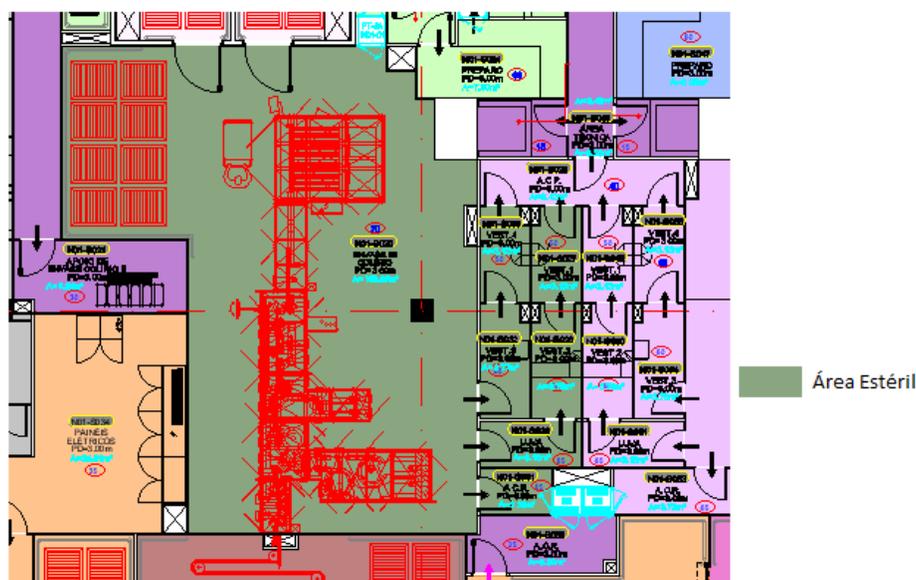


Figura 9. Planta da Área de Produção de Líquidos Estéreis Classificação B e C

A planta em destaque trata-se de áreas com muitas renovações e baixa carga térmica. Nestes casos, se faz necessário usar o aquecimento do ar para que não se tenha problemas de alta umidade relativa.

Reduzindo o número de renovações, é possível alcançar redução de consumo de potências frigoríficas e caloríficas, sendo esta a que destacamos neste comparativo.

Partindo do valor de temperatura chegando na sala a 14°C e tendo um delta na área produtiva de 3,71°C, se faz necessário reaquecer o ar em pelo menos 4,29°C. Aplicando a fórmula para calor sensível, teríamos os seguintes valores:

Eq. 3 $Q = m.c.\Delta t$ (3), sendo:

Q= Quantidade de calor kcal/h;

m= vazão mássica do ar (vazão x densidade do ar com 22°C e 60%UR;

Δt = diferencial de temperatura

Q= 39,5 kW

Aplicando para a vazão da memória de cálculo da figura 7, tendo como o delta na área produtiva de 5,01 tem-se:

Q= 32,46 kW

Lembrando que a potência de aquecimento pode ser elétrica, através de resistências, ou através de trocador de calor com água quente.

Com a redução de vazão de insuflamento e de ar exterior, alcançaram-se os seguintes valores:

Figura 6 – 66,78 kW

Figura 7 – 62,73 kW

2.4 Resultados Obtidos

Tabela 1. Redução de Potência Frigorífica.

Redução de Potência Frigorífica – Exemplo 1	10,52 kW
Redução de Potência Frigorífica – Exemplo 2	7,24 kW
Redução de Potência Frigorífica – Exemplo 3	4,05 kW
Redução de Potência Calorífica – Exemplo 3	7,04 kW

Para as análises feitas para este estudo, foram utilizadas memórias de cálculo de apenas 03 dos 30 sistemas contidos na planta, encontrando um valor de redução na ordem de **28,85 kW** entre potências de resfriamento e aquecimento.

Foram escolhidas áreas produtivas estéreis e não estéreis justamente para mostrar que é possível buscar a eficiência em todos os tipos de produção de medicamentos.

Se faz necessário, ao implementar estas mudanças, o acompanhamento do consumo de energia elétrica gerando dados comparativos, como também o comportamento dos ambientes para atestar que as alterações não comprometeram em nada o que é exigido.

Para dar ênfase à abordagem deste tópico, devemos falar sobre a ISO 14644-16 que possibilita reduzir o número de renovações de ar dentro das áreas mais críticas com classe de limpeza B e C.

Embora variem muito em função e tamanho, o consumo de energia de salas limpas pode ser mais de 10 vezes maior do que para escritórios de tamanho semelhante. Uma quantidade considerável de energia é necessária para fornecer grandes quantidades de ar filtrado e condicionado para atingir níveis específicos de limpeza do ar. Os ventiladores de movimento de ar podem ser responsáveis

por 35% a 50% do consumo de HVAC de salas limpas devido à energia necessária para superar os diferenciais de alta pressão necessários para operar filtros de alta eficiência e outros componentes de circulação no sistema de sala limpa. A produção deste tipo de ar de alta qualidade pode consumir até 80% da energia total usada em uma instalação de manufatura típica. Energia adicional também é usada para atingir o controle de temperatura e umidade relativa para processos em salas limpas, para conforto do pessoal e para alcançar a pressurização necessária do espaço da sala limpa.

Há, portanto, um potencial significativo de economia de energia por meio de projetos diligentes na instalação de novas salas limpas e por melhorias e atualizações nas instalações existentes. Este documento define as medidas que podem ser tomadas para introduzir essas técnicas e se aplica a todo o espectro de “tecnologia de sala limpa”, de salas limpas [4].

Esta norma fornecerá orientações e recomendações para otimizar o uso de energia e manter a eficiência energética dentro de salas limpas; a mesma dará orientações para os projetos, instalações, comissionamento e operação das mesmas.

3 | CONCLUSÃO

Para se alcançar estes resultados obtidos nos exemplos citados neste estudo se faz necessária a compreensão da busca de eficiência energética logo na primeira reunião para um projeto, mas que não impede que no cotidiano seja observado o comportamento dos sistemas. Somando a isso, é importante ter uma rastreabilidade em todas as alterações feitas.

De todos os exemplos citados, o primeiro é o que pode gerar um retrabalho na instalação das portas na ocasião, desde que o piso da fábrica tenha sido bem nivelado, pois ações de correção de piso demandariam mais tempo e gerariam muitos transtornos, por isso se faz necessária a exigência para um bom nivelamento.

Os demais exemplos podem ser buscados numa requalificação, desta forma o que o cliente não abriu mão de forma alguma no projeto e na primeira qualificação será mantido com a instalação com maior capacidade.

Neste estudo foram abordados exemplos que podem ser aplicados facilmente em qualquer planta, independente da categoria ou exigência do produto, basta que tenha critérios nas alterações propostas.

Diante do que foi comparado e associado à resposta abaixo obtida pelos participantes do questionário em questão, fica evidente o vasto campo de estudos, testes e mudanças possíveis na busca da eficiência energética.

3. Tendo conhecimento das normas vigentes e utilizando o Guia da Qualidade para Sistemas de Tratamento de Ar e Monitoramento Ambiental na Indústria Farmacêutica – ANVISA 2013, ao elaborar uma ERU (Especificações e Requerimentos do Usuário) em que classificação você se encaixa?

20 respostas

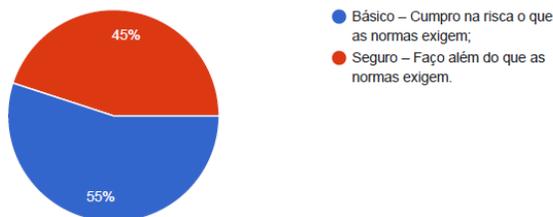


Figura 10. Resposta nº3 do Questionário Aplicado a 20 pessoas.

Percebe-se que cada sistema de climatização tem suas particularidades. Associando às necessidades dos parâmetros de processos referentes à temperatura, umidade relativa e qualidade do ar interior, é totalmente possível buscar de forma responsável e rastreável novas oportunidades, tais como: redução de vazão total, pontos de captação de pó o mais próximo possível da fonte, aplicação de novas tecnologias de filtragem, ventiladores eletrônicos, dentre outras.

É importante salientar que os fabricantes de equipamentos buscam sempre melhorar a eficiência, reduzindo a dissipação de energia nas salas, assim como o cabinamento de equipamentos, diminuindo particulados.

Muitas oportunidades não foram apresentadas neste artigo e abrem caminho para uma nova linha de estudos para este vasto assunto.

O desenvolvimento sustentável das atividades humanas e a subsequente implantação de processos mais eficientes estão se tornando realidade, década após década. Tais atitudes estão intimamente ligadas à visão crítica da sociedade, bem como a aspectos econômicos, sociais e ambientais. Assim, os atuais sistemas de produção dos diversos setores da economia devem adaptar-se às novas tecnologias, tornando-se atividades que demandem de menos recursos naturais, mantendo os mesmos níveis de produção, tornando-se mais eficientes e contribuindo para o desenvolvimento sustentável.

O assunto eficiência energética ganhou destaque no cenário mundial principalmente depois da crise do petróleo da década de 1970 quando se percebeu que a queima de combustíveis fósseis tem custos econômicos e ambientais crescentes [8].

Levando em consideração a escassez de recursos naturais, como a água e o elevado custo de geração de energia através de termoelétricas, estas oportunidades contribuem para o setor privado ou estatal que investem nestes projetos, assim como para o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- [1] **Boas Práticas de Fabricação para AVAC (AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E AR CONDICIONADO)** para formas de dosagem farmacêutica não estéril-Parte 2-Organização Mundial da Saúde – fevereiro de 2018.
- [2] **British Standards Institution – Code Practice for Fire Precautions in the Design of Buildings – Part 4: Smoke Control in Protected Escape Routes using Pressurization – BS 5588:Part 4:1978.**
- [3] **Guia da Qualidade para Sistemas de Tratamento de Ar e Monitoramento Ambiental na Indústria Farmacêutica – ANVISA – 2013.**
- [4] **ISO 14644-16: 2019 - Salas limpas e ambientes controlados associados - Parte 16: Eficiência energética em salas limpas e dispositivos separativos.**
- [5] **MOREIRA, José Roberto Simões.** Energias Renováveis, Geração Distribuída e Eficiência Energética. 1ª Edição, Rio de Janeiro. LTC. 2017.
- [6] **PÓVOA, Marcos Cortez Brito Leite.** Fatores de Influência na Eficiência Energética. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <http://www.monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10010700.pdf>
- [7] **RDC Nº 301 - AGOSTO DE 2019 – Artigo nº 67.**
- [8] **REIS, Lineu Belico dos, Energia,** Recursos Naturais e a Prática do Desenvolvimento Sustentável, São Paulo, Manole, 2005.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acadêmico 65, 88, 124, 167

Analgésicos 6, 24, 27, 65, 66, 71, 74, 154, 155, 156, 157, 159, 160, 161, 162, 165

Antioxidant capacity 31, 32, 34, 38, 39, 47, 48, 50

Assistência farmacêutica 2, 3, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 155

Atenção farmacêutica 155, 156, 162, 163, 164, 166

Atenção primária 6, 2, 6, 144, 149

Atenolol 3, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 29

Automedicação 2, 4, 6, 28, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 73, 74, 75, 109, 115, 116, 140, 141, 143, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 166

B

Benefícios 5, 27, 28, 66, 78, 92, 94, 95, 96, 97, 102, 105, 115, 130, 143, 145, 148, 156, 159, 162

C

Camellia sinensis L. 4, 76, 77, 78, 79, 84

Cerrado 145, 146, 147, 148, 149, 151, 152, 153

Controle de qualidade 77, 84, 85

Cuidado farmacêutico 2, 6, 7

Cuidados pré-natal 121

Custo 3, 4, 9, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 62, 72, 77, 100, 102, 146

D

Deficiência 95, 97, 99, 100, 103, 104, 106, 107, 114, 120, 122

Diabetes mellitus 8, 31, 32, 46, 47, 48, 49, 50, 95, 103

Direito à vida 87

Doenças periodontais 6, 121, 122, 124, 129, 130, 131, 132

E

Eficiência energética 4, 51, 52, 53, 57, 61, 62, 63

Envenenamento 134

Enxaqueca 3, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 105

Erro de medicação 87, 88, 89

Erro médico 87, 90

Espécies medicinais 109, 120, 146

F

Farmacêutico 2, 6, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 65, 75, 92, 109, 112, 116, 146, 154, 155, 156, 157, 162, 163, 164, 165, 166

Fitoterapia 120, 145, 149, 150

Frases obrigatórias 109, 111, 115

G

Gestão 2, 3, 5, 6, 8, 93, 94, 123, 132

Gravidez 99, 105, 106, 119, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 129, 130, 132

I

Idosos 6, 13, 14, 15, 17, 75, 99, 104, 133, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 162, 163, 165, 166

Infecções 9, 10, 18, 102, 144, 145, 151

Interação medicamentosa 155, 164

L

Linezolida 3, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

M

Magnésio 5, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108

Medicamentos 5, 6, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 13, 20, 23, 24, 27, 28, 29, 30, 56, 60, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 97, 99, 103, 105, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 145, 146, 149, 150, 151, 153, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166

Medicamentos fitoterápicos 5, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 145, 146, 149, 150, 151, 153

Migrânea 19, 20, 21, 26, 28, 29, 30, 105

Monitorização terapêutica de fármacos 9

N

Normas legais brasileiras 109

O

Oportunidades 51, 53, 57, 62, 90

P

Perfil epidemiológico 6, 133, 134, 135, 143

Prevenção 1, 2, 6, 27, 29, 74, 87, 90, 91, 92, 96, 108, 121, 123, 124, 125, 127, 128, 129,

130, 132, 135, 146, 149, 164

Produtos naturais 2, 77, 79, 167

Profilaxia 20, 24, 26, 27, 28, 29, 77, 102

S

Saúde 1, 2, 5, 6, 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 20, 26, 29, 63, 64, 65, 66, 68, 70, 71, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 100, 102, 103, 106, 109, 111, 112, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 149, 150, 151, 152, 153, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 162, 163, 164, 165, 166, 167

Saúde do idoso 134, 158

Suplementos 95, 96, 100, 101, 102, 103, 104, 106

SUS 3, 4, 6, 7, 20, 26, 93, 127, 132, 145, 150, 151, 152

Systematic review 3, 8, 31, 32, 33, 36, 37, 40, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 52, 54, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 161

T

Temperatura 51, 56

Tratamento 3, 4, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 53, 63, 66, 71, 73, 90, 96, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 114, 115, 117, 120, 122, 126, 127, 128, 129, 130, 135, 140, 143, 144, 145, 146, 148, 149, 150, 151, 156, 159, 163, 166

U

Umidade relativa 51, 52, 56, 57, 59, 61, 62

V

Vancomicina 3, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18



 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

CIÊNCIAS

FARMACÊUTICAS:

Prevenção, promoção, proteção
e recuperação da saúde


Ano 2022



🌐 www.atenaeditora.com.br

✉ contato@atenaeditora.com.br

📷 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

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

CIÊNCIAS

FARMACÊUTICAS:

Prevenção, promoção, proteção
e recuperação da saúde

 **Atena**
Editora

Ano 2022