

# Estudos Transdisciplinares nas Engenharias

João Dallamuta  
(Organizador)

**Atena**  
Editora  
Ano 2019

**João Dallamuta**

(Organizador)

# Estudos Transdisciplinares nas Engenharias

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Profª Drª Antonella Carvalho de  
Oliveira Diagramação: Karine de Lima  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

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

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

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

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

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

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

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

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof.<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E82	Estudos transdisciplinares nas engenharias [recurso eletrônico] / Organizador João Dallamuta. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Estudos Transdisciplinares nas Engenharias; v. 1)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-355-2 DOI 10.22533/at.ed.552193005  1. Engenharia – Pesquisa – Brasil. 2. Transdisciplinaridade. I. Dallamuta, João. II. Série.  CDD 620
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná - Brasil

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

Caro(a) leitor(a)

Nesta obra temos um compendio de pesquisas realizadas por alunos e professores atuantes em ciências exatas, engenharia e tecnologia. São apresentados trabalhos teóricos e vários resultados práticos de diferentes formas de aplicação e abordagens de simulação, projetos e caracterização no âmbito da engenharia e aplicação de tecnologia.

Tecnologia e pesquisa de base são os pilares do desenvolvimento tecnológico e da inovação. Uma visão ampla destes temas é portanda fundamental. É esta amplitude de áreas e temas que procuramos reunir neste livro.

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.

Optamos pela divisão da obra em dois volumes, como forma de organização e praticidade a você leitor. Aos autores, agradecemos pela confiança e espírito de parceria.

Boa leitura

João Dallamuta

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO E QUALIDADE DO BIOGÁS	
Carla Caroline Carvalho Poças Arlison Darlison Lima Leal Aroldo José Teixeira de Souza Filho João Areis Ferreira Barbosa Junior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5521930051</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>6</b>
ANÁLISE DO COMPORTAMENTO FÍSICO-QUÍMICO DE ROCHAS CARBONÁTICAS QUANDO SUBMETIDAS A INJEÇÃO DE CO <sub>2</sub> SUPERCRÍTICO	
Deodório Barbosa de Souza Katia Botelho Torres Galindo Analice França Lima Amorim Cecília Maria Mota Silva Lins Leonardo José do Nascimento Guimarães	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5521930052</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>17</b>
ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO DO POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE PROVENIENTE DO PROCESSO DE RECICLAGEM MECÂNICA E DO POLIESTIRENO PROVENIENTE DA DEGASAGEM DO POLIESTIRENO EXPANDIDO	
Fabiula Danielli Bastos de Sousa Thiago Czermainski Gonçalves Alves Matheus Alves Rodrigues	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5521930053</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>31</b>
ASSOCIAÇÃO DA FILTRAÇÃO DIRETA E USO DE COAGULANTES NATURAIS E QUÍMICOS NO TRATAMENTO DE ÁGUA DE ABASTECIMENTO	
Edilaine Regina Pereira Dandley Vizibelli Thaís Ribeiro Fellipe Jhordã Ladeia Janz José Euclides Stipp Paterniani	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5521930054</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>38</b>
AUTOMATIZAÇÃO DE BRAÇO ROBÓTICO PARA COLETA EM CORPOS HÍDRICOS COM CONTAMINANTES NOCIVOS A SAÚDE HUMANA	
Louise Aimeé Reis Guimarães Jussiléa Gurjão de Figueiredo Ylan Dahan Benoliel Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5521930055</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 47**

AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA ESTRUTURAL DE PÓRTICOS PLANOS DE AÇO PROJETADOS COM ANÁLISE AVANÇADA

Danilo Luiz Santana Mapa  
Marcílio Sousa da Rocha Freitas  
Ricardo Azoubel da Mota Silveira

**DOI 10.22533/at.ed.5521930056**

**CAPÍTULO 7 ..... 62**

AVALIAÇÃO DA VAZÃO DE ASPERSORES SUBMETIDOS A DIFERENTES PRESSÕES

Anderson Crestani Pereira  
Adroaldo Dias Robaina  
Marcia Xavier Peiter  
Bruna Dalcin Pimenta  
Jardel Henrique Kirchner  
Wellington Mezzomo  
Marcos Vinicius Loregian  
Jhosefe Bruning  
Luis Humberto Bahú Ben

**DOI 10.22533/at.ed.5521930057**

**CAPÍTULO 8 ..... 70**

AVALIAÇÃO DO BINÔMIO TEMPO-TEMPERATURA DE REFEIÇÕES SERVIDAS EM RESTAURANTES *SELF-SERVICE* DE PICOS-PI

Nara Vanessa dos Anjos Barros  
Mateus da Conceição Araújo  
Adolfo Pinheiro de Oliveira  
Iraildo Francisco Soares  
Ennya Cristina Pereira dos Santos Duarte  
Rodrigo Barbosa Monteiro Cavalcante

**DOI 10.22533/at.ed.5521930058**

**CAPÍTULO 9 ..... 77**

AVALIAÇÃO DO EFEITO DE ANTIOXIDANTES NATURAIS NA ESTABILIDADE OXIDATIVA DO BIODIESEL

Ingrid Rocha Teixeira  
Jander Teixeira Peneluc  
Matheus Andrade Almeida  
Selmo Queiroz Almeida

**DOI 10.22533/at.ed.5521930059**

**CAPÍTULO 10 ..... 86**

AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE SEVERIDADE DE SECA DE PALMER (PDSI) PARA O MUNICÍPIO DE CRUZ ALTA/RS

Suélen Cristiane Riemer da Silveira  
Claudia Fernanda Almeida Teixeira-Gandra  
Rita de Cássia Fraga Damé  
Marcia Aparecida Simonete  
Emanuele Baifus Manke  
Maria Clotilde Carré Chagas Neta  
Henrique Michaelis Bergmann

**DOI 10.22533/at.ed.55219300510**

**CAPÍTULO 11 ..... 93**

**AVALIAÇÃO DO SUCO MISTO DE ACEROLA COM MANJERICÃO**

Michele Alves de Lima  
Elynne Kryslen do Carmo Barros  
Clélia de Moura Fé Campos  
Marilene Magalhães de Brito  
Maria Márcia Dantas de Sousa  
Karine Aleixes Barbosa de Oliveira  
Thamires Mendonça de Carvalho  
Robson Alves da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.55219300511**

**CAPÍTULO 12 ..... 102**

**COLORIMETRIA APLICADA A ESPÉCIES FLORESTAIS EM MATO GROSSO**

Edilene Silva Ribeiro  
Joaquim Carlos Gonzalez  
William Cardoso Lima  
Luzia Elaine Domingues Pimenta Vargas  
Roberta Santos Souza

**DOI 10.22533/at.ed.55219300512**

**CAPÍTULO 13 ..... 114**

**COMPORTAMENTO DA ALFACE COM DISTINTAS DOSAGENS DE ESTERCO CAPRINO EM DIFERENTES REGIÕES**

Thaís Rayane Gomes da Silva  
Marcelo Rodrigues Barbosa Júnior  
Cinara Bernardo da Silva  
Luan Wamberg dos Santos  
Márcio Aurélio Lins dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.55219300513**

**CAPÍTULO 14 ..... 122**

**COMPORTAMENTO DA ALTURA DO CACAUEIRO SOB DIFERENTES QUANTIDADES DE ÁGUA E NITROGÊNIO**

Roger Luiz Da Silva Almeida  
Roger Luiz Da Silva Almeida Filho  
Gustavo Victor De Melo Araújo Almeida

**DOI 10.22533/at.ed.55219300514**

**CAPÍTULO 15 ..... 127**

**CORRELAÇÕES ENTRE AS TEORIAS DE EULER-BERNOULLI E DE SHI-VOYIADJIS PARA VIGAS: UMA ABORDAGEM TEÓRICA E NUMÉRICA**

Hilton Marques Souza Santana  
Fabio Carlos da Rocha

**DOI 10.22533/at.ed.55219300515**

<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>144</b>
EFICIÊNCIA DOS PROCESSOS OXIDATIVOS AVANÇADOS NA REDUÇÃO DA DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO (DQO)	
Júlia Buffon	
Laura Cerezolli De Carli	
Gabriela Madella Kranz	
Maria Luiza Danielli Zanandréa	
Murilo Cesar Costelli	
<b>DOI 10.22533/at.ed.55219300516</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>151</b>
ESTUDO DA REAÇÃO DE ELETRO-OXIDAÇÃO DE GLICEROL EM MEIO ALCALINO	
Micaeli Caldas Gloria	
Elson Almeida de Souza	
Paulo José de Sousa Maia	
<b>DOI 10.22533/at.ed.55219300517</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>167</b>
ESTUDO DA VIABILIDADE TÉCNICO ECONÔMICA DO BIOGÁS DA SUINOCULTURA PARA A PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	
Arilson Darlison Lima Leal	
Carla Caroline Carvalho Poças	
Aroldo José Teixeira de Souza Filho	
João Areis Ferreira Barbosa Junior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.55219300518</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>172</b>

## AVALIAÇÃO DO BINÔMIO TEMPO-TEMPERATURA DE REFEIÇÕES SERVIDAS EM RESTAURANTES SELF-SERVICE DE PICOS-PI

### **Nara Vanessa dos Anjos Barros**

Professor Assistente do curso de Bacharelado em Nutrição, Universidade Federal do Piauí/Campus Senador Helvídio Nunes de Barros – Picos – PI.

### **Mateus da Conceição Araújo**

Universidade Federal do Piauí/Campus Senador Helvídio Nunes de Barros – Picos – PI.

### **Adolfo Pinheiro de Oliveira**

Universidade Federal do Piauí/Campus Senador Helvídio Nunes de Barros – Picos – PI.

### **Iraildo Francisco Soares**

Universidade Federal do Piauí/Campus Senador Helvídio Nunes de Barros – Picos – PI.

### **Ennya Cristina Pereira dos Santos Duarte**

Universidade Federal do Piauí/Campus Senador Helvídio Nunes de Barros – Picos – PI.

### **Rodrigo Barbosa Monteiro Cavalcante**

Faculdade de Nutrição (FANUT), Universidade Federal de Goiás (UFG) – Goiânia - Goiás.

**RESUMO:** objetivou-se analisar o binômio tempo-temperatura em restaurantes do tipo *self-service*, sendo avaliados 10 estabelecimentos na cidade de Picos-PI. O período de exposição dos alimentos foi em torno de três horas e meia e aferiu-se temperatura com termômetro digital infravermelho, direcionando-o ao centro da cuba. Analisaram-se as temperaturas de 111 refeições e/ou preparações alimentícias quentes e frias dos restaurantes. Após a

coleta dos dados, as preparações quentes que estavam inadequadas: carnes e preparações cárneas (96,7%); legumes refogados e tubérculos, farofas, massas, feijão, arroz e preparações associadas estavam com 100% de inadequação. Para as preparações frias, observaram-se percentuais de inadequação para frutas, saladas cruas e cozidas (100%) e sobremesas frias (95,2%). Concluiu-se que os restaurantes avaliados não estão adequados em relação à legislação, o que pode agravar o risco de contaminação e o surgimento das doenças transmitidas por alimentos.

**PALAVRAS-CHAVE:** segurança alimentar, restaurante, temperatura.

**ABSTRACT:** this study aimed to analyze the time-temperature binomial in restaurants of *self-service* type, and evaluated 10 establishments in the city of Picos-PI. The period of exposure of the food was around three and a half hours and the temperature was calibrated with an infrared digital thermometer, directing it to the center of the tub. Temperatures of 111 meals and / or hot and cold food preparations of the restaurants were analyzed. After data collection, hot preparations that were inadequate: meats and meat preparations (96.7%); Sautéed vegetables and tubers, farofas, pasta, beans, rice and associated preparations were 100% inadequate. For cold preparations, percentages

of inadequacy for fruits, raw and cooked salads (100%) and cold desserts (95.2%) were observed. It was concluded that the evaluated restaurants are not adequate in relation to the legislation, which can aggravate the risk of contamination and the emergence of foodborne diseases.

**KEYWORDS:** food safety, restaurant, temperature.

## 1 | INTRODUÇÃO

Em território brasileiro, calcula-se que, de cada cinco refeições, uma é feita fora do âmbito familiar, na Europa duas em cada seis e, nos EUA, uma em cada duas. Esse cálculo indica que ainda pode haver um grande aumento e desenvolvimento dos estabelecimentos que produzem e fornecem alimentos para o consumo imediato no país (ARAÚJO e CARDOSO, 2002). Tais estabelecimentos compreendem unidades de produção de porte e tipos de sistematização diferentes entre si, como restaurantes de hotéis, *coffee shops*, *buffets*, restaurantes comerciais, cozinhas industriais, lanchonetes, *fast food*, *catering* e cozinhas hospitalares (PAYNE-PALACIO, 1994).

Entre os estabelecimentos do segmento comercial, os restaurantes por peso ou *self-service* por quilo, são um dos mais procurados pela população brasileira. Estes ocupam em segundo lugar no *ranking* de estabelecimentos com maior ocorrência de doenças transmitidas por alimentos (DTA). Um dos fatores que limitam a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos que podem estar presentes nas refeições servidas nesses restaurantes corresponde a sua contaminação por microrganismos durante o processamento e a ocorrência de DTA (PROENÇA et. al., 2005).

Para tal, o binômio tempo-temperatura é um fator muito importante na distribuição de refeições. Muitos dos alimentos comercializados são mantidos em balcões de distribuição, que tem como finalidade garantir a segurança do ponto de vista microbiológico por meio das condições de tempo e temperatura (SANTOS; RANGEL; AZEREDO, 2010). No entanto, com a exposição destas preparações por longos períodos e, na maior parte das vezes sob temperatura inadequada, o desenvolvimento de microrganismos potencialmente perigosos à saúde do consumidor tende a acontecer e colocam em questão a qualidade microbiológica da refeição servida (BANDEIRA et al., 2008; MARINHO; SOUZA; RAMOS, 2009; ROCHA et al., 2010).

Nesse contexto, o objetivo do estudo foi analisar o binômio tempo-temperatura em restaurantes do tipo *self-service* na cidade de Picos, estado do Piauí.

## 2 | METODOLOGIA

Tratou-se de um estudo transversal, observacional e descritivo, realizado em restaurantes do tipo *self-service* localizados no município de Picos-PI, no ano de 2016. Foram visitados 14 restaurantes *self-service*. Dentre esses, 10 restaurantes autorizaram a coleta de dados.

Os restaurantes foram visitados no horário do almoço, que ocorria das 11 às 14:30 h, sem aviso prévio, para aferição das temperaturas das preparações. Assim, foram aferidas as temperaturas em três momentos: no início (no momento da abertura do restaurante), no meio (duas horas e 15 minutos após o início da distribuição) e ao final da distribuição (no encerramento da distribuição e recolhimento das cubas).

As preparações analisadas incluíam arroz e preparações associadas, feijão, carnes e preparações cárneas, massas, farofas e, legumes refogados e tubérculos. Estas preparações foram escolhidas por serem comuns aos cardápios dos restaurantes visitados, para fins de padronização e viabilização da comparação dos resultados.

Utilizou-se termômetro digital infravermelho *Infrared Thermometer* com faixa de variação entre  $-50^{\circ}\text{C}$  a  $+420^{\circ}\text{C}$ , direcionando-o ao centro da cuba, fixado a uma distância de 2 cm por aproximadamente 5 segundos ou até estabilização da temperatura. Todos os estabelecimentos avaliados possuíam balcões térmicos quentes, no entanto, nem todos possuíam balcão refrigerado para distribuição dos alimentos.

Os dados coletados foram anotados em planilha elaborada pelos pesquisadores, onde constavam o local, horário de distribuição, as temperaturas nos diferentes períodos e a preparação analisada. Após a mensuração, realizou-se a análise descritiva dos dados com cálculo de média aritmética, e estes foram expostos por meio de tabelas e gráficos, utilizando-se planilhas no programa Microsoft Excel®.

Os resultados foram analisados segundo as temperaturas preconizadas pela Resolução RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004 e CVS 5/2013, que regulamentam a distribuição de alimentos quentes a temperatura  $\geq 60^{\circ}\text{C}$  por, no máximo, seis horas e de preparações frias até  $10^{\circ}\text{C}$  por, no máximo, quatro horas (ANVISA, 2004; CVS, 2013).

Após a análise dos resultados, foram disponibilizados aos gerentes dos restaurantes relatórios com os resultados e sugestões de ações a serem desenvolvidas para melhoria da qualidade dos serviços.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisaram-se as temperaturas de 90 refeições e/ou preparações alimentícias de restaurantes *self-service*, as quais foram agrupadas em: arroz e preparações associadas, feijão, carnes e preparações cárneas, massas, farofas e, legumes refogados e tubérculos (Tabela 1).

Preparações quentes (n=90)	T °C (Início)	T °C (Intermediária)	T °C (Fim)	T °C (Média)
Arroz e preparações associadas	46,21	45,76	44,28	45,42
Feijão	52,3	48,75	48,45	49,83
Carnes e preparações cárneas	47,95	48,82	49,40	48,72
Massas	45,27	42,93	40,78	42,99
Farofas	33,4	41,27	35,07	36,58

Legumes refogados e tubérculos	37,41	32,34	31,93	33,90
--------------------------------	-------	-------	-------	-------

Tabela 1 – Temperaturas médias das refeições quentes de acordo com o período de distribuição em restaurantes tipo *self-service*.

As temperaturas médias das preparações quentes avaliadas variaram entre 33,9°C e 49,83°C, demonstrando a inadequação segundo a legislação vigente. A menor temperatura avaliada foi a de legumes refogados e tubérculos (33,9°C). Sendo que a porcentagem de inadequação das refeições quentes, apresentaram-se com 100% de inadequação em todas as preparações, exceto, as preparações cárneas que apresentaram percentual um pouco abaixo (96,7%).

Foi possível observar, durante a coleta dos dados, no período de pós-cocção até o início e o final da distribuição, que algumas das preparações permaneceram sob temperaturas abaixo do recomendado pela legislação e outras expostas à temperatura ambiente. Ao observar a média das temperaturas de distribuição, notou-se uma redução de temperatura, que ocorreu devido à ausência de um sistema de manutenção de calor do alimento.

Após a coleta dos dados, observou-se um percentual elevado de inadequações para preparações cárneas (96,7%), e para os legumes refogados e tubérculos, farofas, massas, feijão, arroz e preparações associadas apresentaram-se com 100% de inadequação.

Entre as temperaturas analisadas das 21 refeições e/ou preparações alimentícias frias, que incluíram as saladas cruas, saladas cozidas, sobremesas frias e frutas, observaram-se percentuais de inadequação elevados, conforme a Tabela 2.

Preparações frias (n=21)	T °C (Início)	T °C (Intermediário)	T °C (Fim)	T °C (Média)
Saladas cruas	24,44	19,98	21,03	21,82
Saladas cozidas	25,23	19,05	19,70	21,33
Sobremesas frias	10,72	13,42	14,12	12,75
Frutas	25,75	16,05	17	19,60

Tabela 2 – Temperaturas médias das refeições frias de acordo com o período de distribuição das refeições em restaurantes tipo *self-service*.

As temperaturas médias das preparações frias avaliadas variaram entre 12,75°C e 21,82°C, mostrando a inadequação perante à legislação. A menor temperatura avaliada foi a da preparação de sobremesas frias (12,75°C), seguida das frutas (19,6°C), das saladas cozidas (21,33°C) e das saladas cruas (21,82°C). A porcentagem de inadequação das refeições frias, onde todas as preparações apresentaram-se com 100% de inadequação, exceto, as preparações de sobremesas frias que apresentaram percentual um pouco abaixo (95,2%).

Observou-se que no período da distribuição, algumas preparações estavam sob

temperaturas acima do recomendado e outras permaneceram expostas à temperatura ambiente, isto devido que alguns dos estabelecimentos *self-service* visitados não apresentavam balcão de refrigeração. Vale ressaltar que a única amostra que atingiu temperaturas  $\leq 10^{\circ}\text{C}$  durante o período de distribuição foi a de sobremesas frias, o que tornou esta preparação com um menor percentual de inadequação em relação às outras.

Com relação a inadequação das preparações frias, em percentual, frutas, saladas cruas e cozida apresentaram-se com 100% e sobremesas frias com um percentual de inadequação de 95,2%.

Ao observar os resultados deste estudo, as temperaturas médias de todas as preparações analisadas nos restaurantes *self service* no município de Picos-PI estavam inadequados, pois se encontravam inferiores a  $60^{\circ}\text{C}$ . Preparações com temperaturas fora da faixa recomendada colocam em risco as refeições servidas, uma vez que viabilizam a multiplicação de microrganismos e assim podem promover o desenvolvimento de DTAs. Resultados semelhantes foram observados por Ventimiglia e Basso (2008), ao avaliarem as temperaturas das refeições de um restaurante de alimentação coletiva situado na cidade de Santa Maria (RS), apresentaram temperaturas das carnes inferiores a  $60^{\circ}\text{C}$ . Foram evidenciados por Amorim e Pinheiro (2012) as temperaturas médias superiores às do presente estudo para as preparações arroz ( $69,68^{\circ}\text{C}$ ), carne ( $63,12^{\circ}\text{C}$ ), massa ( $58,32^{\circ}\text{C}$ ) e feijão ( $63,27^{\circ}\text{C}$ ), em um restaurante comercial em Belo Horizonte. Do mesmo modo, temperaturas de carnes de  $63,1^{\circ}\text{C}$  foram verificadas por Barbieri, Esteves e Matoso (2011).

No estudo realizado por Faé e Freitas (2009), evidenciaram que o grupo do feijão foi o único que se mostrou 100% de temperaturas adequadas, mesmo ainda em alguns momentos apresentando temperaturas abaixo a  $60^{\circ}\text{C}$ , jamais excedeu 3 horas de exposição a essa temperatura. Isso se deve ao fato dessa leguminosa ser cozida com água em ponto de ebulição no momento de preparo, aumentando assim suas temperaturas. No entanto, no presente estudo, o grupo do feijão apresentou com 100% de inadequação de acordo com as temperaturas médias descritas na Tabela 1.

Em relação às preparações refrigeradas, observaram-se elevados índices de inadequação variando de 95,2% e 100%. De acordo com as médias das temperaturas, nenhuma das preparações atingiu a temperatura recomendada de  $<10^{\circ}\text{C}$ . Resultados semelhantes foram também encontrados por Rocha et. al. (2010) em um estudo realizado na cidade de Patos de Minas (MG), ao avaliarem 17 restaurantes do tipo *self service* a temperatura de saladas. Por Calado, Ribeiro e Frota (2009), ao aferirem a temperatura em 21 estabelecimentos na cidade de São Luís (MA), de 27 preparações frias.

Com relação à temperatura da salada cozida, ela não se encontrava adequada, porque preparações frias devem ser acondicionados em até  $10^{\circ}\text{C}$  (ANVISA, 2004). Quando a temperatura se apresentar entre  $10^{\circ}\text{C}$  e  $21^{\circ}\text{C}$ , só pode manter na distribuição por até duas horas, preparações frias que transcender os parâmetros de tempo e

temperatura estabelecidos devem ser descartados (VENTIMIGLIA e BASSO, 2008).

## 4 | CONCLUSÃO

A partir dos dados obtidos, revelou-se um elevado percentual de inadequação das temperaturas dos alimentos distribuídos em restaurantes *self service* no município de Picos-PI. Pôde-se observar que a maioria das preparações não atingiu as temperaturas recomendadas pela legislação vigente, o que pode agravar o risco de contaminação e o surgimento das doenças transmitidas por alimentos.

Concluiu-se que há a necessidade de medidas corretivas para melhoria da qualidade de tempo e temperatura, como a aquisição de equipamentos como termômetros, câmeras refrigeradas para saladas, banho-maria ou geladeiras industriais, aquisição e manutenção preventiva de *pass through*, dentre outros, pois ajudariam a manter as temperaturas das preparações quentes e frias no balcão de distribuição, atuando de forma mais eficaz no controle de qualidade desses alimentos prontos ao consumo.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. **Resolução RDC 216**, 15 de setembro de 2004. Brasília, 2004.

AMORIM, M.M.A; PINHEIRO, A.F. Auditoria nas temperaturas das preparações quentes servidas no fogão a lenha de um restaurante comercial de Belo Horizonte, MG. II Seminário de Gestão de Pessoas nas Organizações de Saúde. Belo Horizonte. Resumos. **Anais II Seminário de Gestão de Pessoas nas Organizações de Saúde**. Escola de Enfermagem da UFMG. Belo Horizonte, UFMG, 2012.

ARAÚJO, W.M.C; CARDOSO, L. **Qualidade dos alimentos comercializados no Distrito Federal no período de 1997-2001 [dissertação]**. Brasília: Universidade de Brasília; 2002.

BANDEIRA, D. L. Q. et al. Monitoramento da temperatura de refeições prontas distribuídas em embalagens de alumínio em restaurantes do município de Natal/RN. **Revista da FARN**, Natal, v. 7, n. 2, p. 107-113, 2008.

BARBIERE, R. R.; ESTEVES, A. C.; MATOSO, R. Monitoramento da temperatura de preparações quentes e frias em uma unidade de alimentação e nutrição. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 25, n. 194/195, p. 40-45, 2011.

CALADO, I. L.; RIBEIRO, M. C. S.; FROTA, M. T. B. A. Avaliação da temperatura dos alimentos na etapa de distribuição em restaurantes *self service* de São Luís - MA. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 23, n. 174/175, p. 117-122, 2009.

CENTRO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Portaria CVS 5/2013**, de 09 de abril de 2013. Centro de Vigilância Sanitária, da Coordenadoria de Controle de Doenças, da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, São Paulo, 09 abr. 2013. Disponível em <[http://www.cvs.saude.sp.gov.br/up/PORTARIA%20CVS-5\\_090413.pdf](http://www.cvs.saude.sp.gov.br/up/PORTARIA%20CVS-5_090413.pdf)> Acesso em: 09 de dez de 2016.

FAÉ, T. S. M.; FREITAS, A. R. **Avaliação do Binômio Tempo X Temperatura na Distribuição de Alimentos, em uma Unidade de Alimentação e Nutrição em Guarapuava-PR**. Trabalho de conclusão de curso de Nutrição - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2009.

MARINHO, C. B.; SOUZA, C. S.; RAMOS, S.A. Avaliação do binômio tempo-temperatura de refeições transportadas. **E-scientia**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, 2009.

PAYNE-PALACIO J. **West's and Wood's Introduction to foodservice**. New York: MacMillan; 1994.

PROENÇA, R.P.C.; SOUSA, A.A.; VEIROS, M.B.; HERING, B. **Qualidade nutricional e sensorial na produção de refeições**. Florianópolis: Ed. da UFSC, p.221, 2005.

ROCHA, B. et al. Avaliação das condições higiênico-sanitárias e da temperatura das refeições servidas em restaurantes comerciais do tipo *self service*. **Revista do Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa e Extensão do UNIPAM**, Patos de Minas, v. 1, n. 7, v. 1, p. 30-40, ago. 2010.

SANTOS, M.O.B.; RANGEL, V.P.; AZEREDO, D.P. Adequação de restaurantes comerciais às boas práticas. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 24, n 190/191, 2010.

VENTIMIGLIA, T.M.; BASSO, C. Tempo e temperatura na distribuição de preparações em uma unidade de alimentação e nutrição. **Disciplinarum Scientia**. Série: Ciência da Saúde, Santa Maria, v. 9, n.1, p. 109-114, 2008.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**João Dallamuta:** Professor assistente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduação em Engenharia de Telecomunicações pela UFPR. MBA em Gestão pela FAE Business School, Mestre pela UEL. Trabalha com Gestão da Inovação, Empreendedorismo e Inteligência de Mercado.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-355-2

