

## AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE SOBRAS DE UM RESTAURANTE INDUSTRIAL DE RIO GRANDE-RS

TAMIRES SOARES SCHUG<sup>1</sup>; ANTÔNIO CÉSAR CORRÊA<sup>2</sup>; CHIRLE DE OVILEIRA RAPHAELLI<sup>3</sup>; TATIANE KUKA VALENTE GANDRA<sup>4</sup>; ELIEZER AVILA GANDRA<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [tamiresschug@gmail.com](mailto:tamiresschug@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [antonio.correa@riogrande.rs.gov.br](mailto:antonio.correa@riogrande.rs.gov.br)

<sup>3</sup>Universidade federal do Pampa – [chirleraphaelli@unipampa.edu.br](mailto:chirleraphaelli@unipampa.edu.br)

<sup>4</sup> Universidade Federal de Pelotas – [tvkgandra@gmail.com](mailto:tvkgandra@gmail.com)

<sup>5</sup> Universidade Federal de Pelotas – [gandraea@hotmail.com](mailto:gandraea@hotmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

O mundo enfrenta uma contradição: enquanto há uma escassez de alimentos, também há um desperdício alarmante. De acordo com o relatório do Índice de Desperdício de Alimentos de 2021 (PNUMA), cerca de 931 milhões de toneladas de alimentos foram descartadas em 2019, sendo 26% desse total proveniente de serviços de alimentação. Dados do IBGE mostram que 30% dos alimentos produzidos no Brasil acabam sendo desperdiçados, colocando o país em décimo lugar no ranking global de desperdício alimentar. Conforme o estudo da Realimentação (2023), os restaurantes de serviço completo contribuíram com 6,1 milhões de toneladas de desperdício, representando 34% do total gerado por restaurantes, com um custo impressionante de US\$ 67,6 bilhões. Esse desperdício não é apenas reflexo das práticas dos estabelecimentos, mas também das atitudes dos consumidores. O desperdício de alimentos tem diversas consequências, que vão desde impactos ambientais, como mudanças climáticas, perda de biodiversidade e poluição, até problemas socioeconômicos, como insegurança alimentar e mortes relacionadas à fome (KIRMANI et al., 2023).

Reduzir esse desperdício é crucial, não apenas para minimizar o envio de alimentos a aterros, mas também para mitigar as emissões de metano e reduzir a pegada de carbono. Essa questão é um desafio global, com implicações econômicas e ambientais significativas, e merece atenção pública (REARDON; WAY; GARRISON, 2024). Nos estabelecimentos de alimentação e bebidas, como restaurantes e bares, o desperdício ocorre em diferentes etapas operacionais, sendo influenciado por fatores que vão desde os processos anteriores à cozinha até os que acontecem após o preparo (KAMAN et al., 2024). No que diz respeito ao consumo, as sobras alimentares são um dos principais responsáveis pelo desperdício, definidas como aqueles alimentos que permanecem (mas são seguros e nutritivos) após atender às necessidades de consumo de um indivíduo ou grupo (KIRMANI et al., 2023).

Além disso, o IBGE revela que 21.618 mil domicílios no Brasil enfrentam insegurança alimentar (IBGE, 2024). Um domicílio é considerado em situação de insegurança alimentar quando seus moradores, nos últimos três meses, vivenciaram pelo menos uma das seguintes situações: preocupação com a falta de alimentos antes de conseguir comprar mais, escassez de alimentos devido à falta de dinheiro, incapacidade de ter uma alimentação saudável e variada, ou consumo de poucos tipos de alimentos devido à limitação financeira. A insegurança alimentar pode ser classificada em leve, moderada ou grave, conforme a restrição na qualidade e quantidade de alimentos disponíveis. Diante desse cenário, o objetivo

deste estudo é avaliar as sobras de um restaurante industrial para viabilizar a distribuição de alimentos à comunidade carente da cidade de Rio Grande-RS.

## 2. METODOLOGIA

Foram realizadas duas coletas de refeições que sobram nas gandolas (arroz, feijão, peito de frango, farofa e massa) em um restaurante industrial na cidade de Rio Grande - RS, nos meses de março e junho de 2024. As amostras coletadas foram encaminhadas ao laboratório de Ciência dos Alimentos e Biologia Molecular da UFPEL para a realização das análises. Conforme a Instrução Normativa nº 161, a análise de alimentos preparados prontos para o consumo, que são elaborados com o uso de calor, deve incluir a verificação da presença de microrganismos como *Salmonella*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus coagulase positiva* e *Escherichia coli*.

A determinação da presença de *Salmonella* sp. foi realizada seguindo a metodologia da ISO 6579-1 (2017) em três etapas. Primeiro, no pré-enriquecimento, foram homogeneizados 25 g da amostra com 225 mL de água peptonada tamponada e incubados a 37°C por 24 horas. Em seguida, no enriquecimento, transferiu-se 1 mL do caldo pré-enriquecido para um tubo com 10 mL de caldo tetrionato e 0,1 mL para um tubo com 10 mL de caldo Rappaport-Vassiliadis. O primeiro foi incubado a 35°C e o segundo a 42°C (em banho-maria), ambos por 24 horas. Por fim, uma alçada de cada cultura foi semeada em placas de ágar Xylose lysine desoxycholate (XLD) e ágar bismuto sulfito (BS), incubando-as a 35°C por 24 horas, seguidas da identificação bioquímica das colônias suspeitas.

A Contagem presuntiva de *Bacillus cereus* foi realizada segundo a ISO 7932 (2004). Asepticamente, foram pesados 25g da amostra e homogeneizados com 225 mL de água peptonada 0,1%, formando a diluição  $10^{-1}$ . Diluições decimais até  $10^{-3}$  foram realizadas e, a partir de cada diluição, inoculou-se 0,1 mL em duas placas de Ágar manitol gema de ovo polimixina (MYP), que foram incubadas a 30°C por 24h. As colônias características foram contadas e identificadas bioquimicamente.

A contagem de *Clostridium perfringens*, seguiu-se a metodologia da ISO 7937 (2004), utilizando as mesmas diluições da análise de *Bacillus cereus*. Inoculou-se 1 mL de cada diluição em duas placas de Ágar triptose sulfito cicloserina (TSC) com sobrecamada, incubando-as em jarra de anaerobiose a 46°C por 24h. Após a incubação, as colônias negras foram selecionadas e contadas.

A determinação de *Staphylococcus* foi feita pela contagem direta em placas, conforme a ISO 6888-1 (2003). Com as mesmas diluições da análise de *Bacillus cereus*, inoculou-se 1 mL de cada diluição em duas placas de Ágar Baird-Parker e incubou-se a 37°C por 48h. Contaram-se as colônias típicas de *Staphylococcus*, selecionando duas colônias de cada placa para testes de coagulase.

Por fim, a determinação de *Escherichia coli* foi realizada pelo Método do Número Mais Provável (NMP) conforme ISO 7251 (2005). A partir das mesmas diluições da análise de *Bacillus cereus*, transferiu-se 1 mL para três tubos de Caldo lactosado sulfato triptose (LST) que foram incubados a 37°C por 48h. Considerou-se positivos os tubos que apresentaram bolhas no interior do tubo de Durham, indicando a produção de gás a partir da lactose. Os tubos positivos foram repicados para tubos de caldo especial para *Escherichia coli* (EC), e incubados em banho-maria a 45°C por 48h. Por fim, uma alçada de cada tubo positivo foi semeada em

placas contendo Ágar Eosina metileno azul (EMB) e posterior identificação bioquímica.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão expostos os resultados das análises microbiológicas realizadas nas sobras de um restaurante industrial.

Tabela 1- Resultados das análises microbiológicas realizadas nas sobras de um restaurante industrial da cidade de Rio Grande-RS.

Amostras	Março	Junho
<i>Bacillus cereus</i>	Aus.	Aus.
<i>Estafilococos coag. +</i>	Aus.	Aus.
<i>Clostridium perfringens</i>	Aus.	Aus.
<i>E. coli</i>	<3 MMP	<3 MMP
<i>Salmonella spp.</i>	Aus.	Aus.

De acordo com a Instrução Normativa nº 161, as sobras de refeições analisadas atendem aos padrões microbiológicos estabelecidos. Isso sugere que a distribuição desses alimentos para a comunidade carente pode ser viável.

O *Bacillus cereus* é uma bactéria comum em alimentos, especialmente arroz e outros cereais, e pode causar intoxicações alimentares. Sua ausência é um bom indicativo, pois sugere que não houve contaminação pelos esporos dessa bactéria nos alimentos analisados. Isso aponta para boas práticas de conservação e manuseio. Já *Staphylococcus aureus*, são associados a intoxicações alimentares por liberarem toxinas em alimentos manipulados de maneira inadequada. A ausência indica que não houve contaminação cruzada ou manipulação inadequada dos alimentos por pessoas infectadas ou com más práticas de higiene.

O *Clostridium perfringens* pode causar intoxicação alimentar, especialmente em alimentos mantidos a temperaturas inadequadas. A ausência também sugere boas práticas de armazenamento e controle de temperatura, já que essa bactéria é comum em ambientes onde o resfriamento inadequado é praticado. A presença de *Escherichia coli* em baixos níveis (<3 MMP) é um bom sinal, pois ela é usada como indicador de contaminação fecal e, em níveis baixos, sugere que não há riscos significativos de infecção alimentar. A ausência de *Salmonella* é um bom sinal, pois esta bactéria pode causar graves infecções intestinais e está associada à contaminação cruzada em ambientes de cozinha ou em alimentos de origem animal mal-cozidos.

Os resultados gerais são bastante positivos, com a ausência de patógenos preocupantes como *Bacillus cereus*, *Estafilococos coagulase positiva*, *Clostridium perfringens* e *Salmonella*. No entanto, a presença de *E. coli* (mesmo que abaixo do limite crítico) indica que ainda é necessário manter vigilância nas práticas de higiene, tanto no preparo quanto no manuseio dos alimentos, para prevenir possíveis riscos. Esses resultados sugerem que o restaurante está tomando boas medidas de segurança alimentar.

### 4. CONCLUSÕES

Com base no objetivo de avaliar as sobras de restaurantes para viabilizar a distribuição de alimentos à comunidade carente de Rio Grande, os resultados microbiológicos mostram-se promissores. A ausência de microrganismos patogênicos, como *Bacillus cereus*, Estafilococos coagulase positiva, *Clostridium perfringens* e *Salmonella* spp., indica que as sobras analisadas não apresentaram contaminações graves que comprometeriam a segurança das refeições. Os resultados sugerem que, com as devidas precauções de higiene e controle, a distribuição das sobras de alimentos para a comunidade carente pode ser viável. A implementação de boas práticas de manuseio e monitoramento microbiológico contínuo ajudará a garantir que os alimentos distribuídos sejam seguros e nutritivos.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IBGE – Pesquisa nacional por amostras de domicílios contínua anual – 4<sup>o</sup> trimestre. Acessado em 04 de outubro de 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/17270-pnad-continua.html?edicao=39836&t=resultados>

ISO 6579-1. Microbiology of the food chain – Horizontal Method for detection and enumeration and Serotyping of *Salmonella* - Part 1: Detection of *Salmonella* spp. The International Organization for Standardization, 2017.

ISO 6888-1. Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive staphylococci (*Staphylococcus aureus* and other species) – Part 1: Technique using Baird-Parker agar medium. The International Organization for Standardization, 2003.

ISO 7251. Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the detection and enumeration of presumptive *Escherichia coli*. Most probable number technique. The International Organization for Standardization, 2005.

ISO 7932. Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the enumeration of presumptive *Bacillus cereus* – Colony count technique at 30°C, 3th ed. The International Organization for Standardization, 2004.

ISO 7937. Microbiology of food and animal feeding stuffs – horizontal method for the enumeration of *Clostridium perfringens* – Colony-count technique, 3rd ed. The International Organization for Standardization, 2004.

KAMAN, G. S.; BOZKURT, İ.; BÖLÜKBAŞ, R.; ÖZHASAR, Y.; DEMİRCİ, B.; YAZICIOĞLU, İ. The strategy food waste in restaurants: A systematic literature review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 151, p.104625, 2024.

KIRMANI, M. D.; FATAH UDDIN, S. M.; SADIQ, M. A.; AHMAD, A.; HAQUE, M. A. Food-leftover sharing intentions of consumers: An extension of the theory of planned behavior. **Journal of Retailing and Consumer Services**, v. 73, 2023.

REARDON, J.; WAY, K. A.; GARRISON, M. E. B. Food waste in restaurants: A qualitative investigation of chefs' practices. **Food and Humanity**, v. 3, p. 100405, 2024.

ReFed. (2023). Food waste monitor. Acessado em 04 de outubro de 2024. Disponível em: <https://insights-engine.refed.org/food>

United Nations Environment Programme. Food waste index report. Acessado em 04 de outubro de 2024. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2021>