

## **ANÁLISE DE SENTIMENTOS E CORRELAÇÕES AO ESTUDO DE CASO DAS ARROZEIRAS DE SANTA CRUZ DO RIO PARDO.**

### **SENTIMENT ANALYSIS AND CORRELATIONS IN THE CASE STUDY OF RICE FARMERS IN SANTA CRUZ DO RIO PARDO.**

<sup>1</sup>KAIZER, Vitória Maria Nocera; <sup>2</sup>NARDOTTO, R. S.

<sup>1e2</sup> Curso de Biomedicina – Centro Universitário  
das Faculdades Integradas de Ourinhos-Unifio/FEMM

#### **RESUMO**

Este estudo investigou as práticas de higiene, segurança e gestão ambiental em três indústrias de beneficiamento de arroz no município de Santa Cruz do Rio Pardo, por meio de entrevistas estruturadas e análise de sentimentos aplicada às percepções dos trabalhadores. Os discursos foram organizados em eixos temáticos como higiene, descarte de resíduos, controle de pragas, ventilação, uso de EPIs e treinamentos. Os resultados indicaram disparidades relevantes entre as indústrias: enquanto a Indústria III apresentou maior maturidade institucional, investimentos em capacitação e alinhamento às normas sanitárias e ambientais, as Indústrias I e II revelaram fragilidades, sobretudo em comunicação, padronização de processos e capacitação técnica. A análise estatística e a análise de sentimentos confirmou diferenças significativas entre as empresas, reforçando a influência da escolaridade e da qualificação profissional na adoção das Boas Práticas de Fabricação. Conclui-se que a integração da análise de sentimentos com métodos estatísticos fornece uma visão mais abrangente da realidade organizacional, evidenciando tanto aspectos técnicos quanto percepções subjetivas que impactam diretamente a segurança alimentar e a sustentabilidade do setor.

**Palavras-chave:** arroz; segurança alimentar; análise de sentimentos.

#### **ABSTRACT**

This study investigated hygiene, safety, and environmental management practices in three rice processing industries in the municipality of Santa Cruz do Rio Pardo, through structured interviews and sentiment analysis applied to workers' perceptions. The discourses were organized into thematic axes such as hygiene, waste disposal, pest control, ventilation, use of PPE, and training. The results indicated relevant disparities among the industries: while Industry III demonstrated greater institutional maturity, investments in training, and alignment with sanitary and environmental standards, Industries I and II revealed weaknesses, particularly in communication, process standardization, and technical training. Statistical analysis and sentiment analysis confirmed significant differences among the companies, reinforcing the influence of educational background and professional qualification on the adoption of Good Manufacturing Practices. It is concluded that the integration of sentiment analysis with statistical methods provides a more comprehensive view of organizational reality, highlighting both technical aspects and subjective perceptions that directly impact food safety and the sustainability of the sector.

**Keywords:** rice; food safety; sentiment analysis.

#### **INTRODUÇÃO**

O arroz, após o milho, é o cereal mais cultivado em escala mundial, seguido pelo trigo, compondo assim o tripé que sustenta grande parte da segurança alimentar da humanidade. Sua importância transcende o aspecto produtivo e alcança dimensões sociais, culturais e econômicas, especialmente nos países com maior

densidade populacional. Ao contrário de outros grãos destinados em parte à alimentação animal ou a fins industriais, o arroz é consumido quase exclusivamente por seres humanos, muitas vezes passando do campo ao prato com mínima intervenção industrial (EMBRAPA, 2024). Esse dado revela não apenas sua relevância no contexto agrícola, mas também sua forte relação com a cultura alimentar de diferentes povos.

Em termos nutricionais e de disponibilidade, o arroz é um alimento essencial para cerca de metade da população mundial. Sua presença é mais marcante em países asiáticos, como China e Índia, mas também ocupa posição central em nações da América Latina, incluindo o Brasil, onde constitui o alimento mais consumido pela população (Hoeltz, 2009). No cotidiano brasileiro, o arroz não é apenas um item da dieta, mas um símbolo de tradição e hábito alimentar, compondo a principal refeição ao lado do feijão. Essa característica demonstra como o grão cumpre não apenas um papel de sustento energético, mas também de identidade cultural e social.

O cultivo de arroz é predominantemente realizado em áreas irrigadas. Essa característica, embora garanta condições favoráveis ao desenvolvimento da cultura, cria também um ambiente propício à proliferação de microrganismos e fungos (Coelho et al., 1999). A presença desses contaminantes traz riscos importantes, pois, mesmo após as etapas de beneficiamento, parte das micotoxinas pode permanecer ativa, resistindo a processos de aquecimento empregados durante o preparo doméstico ou industrial do alimento (Kiesling, 1986; Pitt; Hocking, 1997). A permanência dessas substâncias no produto final constitui um desafio não apenas à saúde pública, mas também à confiabilidade do setor agroindustrial, uma vez que a percepção de risco por parte dos consumidores pode impactar negativamente a imagem das empresas.

Nesse sentido, o beneficiamento do arroz surge como etapa estratégica para a manutenção da qualidade e da segurança alimentar. É nesse ponto da cadeia produtiva que se concentram os esforços para controlar riscos microbiológicos, atender às legislações sanitárias e assegurar que o produto final chegue ao consumidor em condições adequadas de consumo. A literatura mostra que a ausência de práticas eficazes de controle e de biossegurança pode comprometer seriamente a integridade do alimento e expor a população a riscos evitáveis, além de gerar prejuízos econômicos decorrentes de sanções regulatórias ou perda de mercado.

As legislações brasileiras refletem essa preocupação ao estabelecer normas específicas para o setor. A Resolução RDC nº 275/2002 da Anvisa, por exemplo,

determina a obrigatoriedade da implementação de Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs) e Boas Práticas de Fabricação (BPF), enquanto a RDC nº 331/2019 define critérios microbiológicos que devem ser observados em alimentos industrializados. Já a RDC nº 14/2014 estabelece limites máximos para a presença de micotoxinas, reforçando a necessidade de monitoramento constante ao longo do processamento. No âmbito ambiental, a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, também impõe às indústrias responsabilidades quanto à gestão de resíduos, associando a produção de alimentos à promoção da sustentabilidade.

Contudo, o cumprimento dessas exigências normativas não depende apenas da infraestrutura disponível ou da adoção de tecnologias avançadas. Fatores humanos, como a capacitação dos trabalhadores, a clareza das orientações transmitidas nos POPs e a eficiência da comunicação organizacional, exercem influência direta sobre a efetividade das BPF. Dessa forma, compreender como os funcionários e gestores percebem e vivenciam as práticas de higiene e segurança no beneficiamento do arroz torna-se essencial para identificar fragilidades e propor melhorias.

É nesse ponto que ferramentas inovadoras de análise de dados podem oferecer novas perspectivas. A análise de sentimentos, fundamentada em técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN), permite classificar automaticamente percepções expressas em textos, distinguindo-as em categorias positivas, negativas ou neutras (Medhat *et al.*, 2014; Yang; Yu, 2013). Esse tipo de abordagem tem se consolidado como instrumento valioso para captar emoções, opiniões e atitudes em diferentes contextos, ampliando o alcance de pesquisas qualitativas tradicionais. Quando aplicada ao ambiente industrial, como no caso das unidades de beneficiamento de arroz, a análise de sentimentos possibilita compreender com maior profundidade a realidade vivenciada pelos colaboradores, revelando não apenas aspectos técnicos, mas também elementos subjetivos relacionados à rotina de trabalho e às práticas de biossegurança.

Diante desse panorama, a presente pesquisa busca integrar métodos qualitativos clássicos com ferramentas contemporâneas de ciência de dados, de forma a oferecer uma visão mais completa da realidade das indústrias de beneficiamento de arroz em Santa Cruz do Rio Pardo. A escolha dessa região justifica-se pela sua relevância no setor agroindustrial e pelo impacto socioeconômico da

atividade no contexto local.

Os objetivos que orientam este estudo são: identificar as práticas de higiene e segurança adotadas nas indústrias de beneficiamento de arroz; analisar a percepção dos trabalhadores em relação a tais práticas; realizar comparações entre diferentes indústrias e categorias de colaboradores; e, por fim, indicar pontos de melhoria relacionados à biossegurança, à qualidade do produto final e à comunicação interna. Dessa forma, pretende-se contribuir tanto para o avanço científico no campo da segurança alimentar quanto para o fortalecimento de práticas organizacionais que assegurem a saúde dos consumidores e a sustentabilidade das indústrias do setor.

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

Este estudo foi desenvolvido como uma pesquisa exploratória com o objetivo de obter uma visão geral das Boas Práticas de Fabricação (BPF) aplicadas no município de Santa Cruz do Rio Pardo. A pesquisa exploratória foi escolhida por permitir a observação da variável de estudo em seu contexto natural, propiciando uma compreensão mais profunda das práticas adotadas pelas unidades de beneficiamento locais.

Inicialmente, foram realizadas entrevistas estruturadas com representantes de três unidades de beneficiamento de arroz na cidade. Essa etapa visou permitir uma aproximação ao campo e orientar a formulação de hipóteses e categorias de análise.

Empregou-se a análise de sentimentos baseada na abordagem de Bo Pang e Lillian Lee<sup>1</sup>, utilizando técnicas de PLN para identificar emoções e atitudes manifestadas nas falas dos entrevistados sobre as práticas de fabricação.

O projeto foi submetido à Plataforma Brasil em 09 de fevereiro de 2024, recebendo aprovação no dia 23 de fevereiro de 2024, sob o número de parecer consubstanciado CAAE 6.667.661.

---

<sup>1</sup> Usando as premissas da Análise de Sentimentos, metodologia proposta por Bo Pang e Lillian Lee (2004).

<sup>2</sup> Número do Parecer: 6.667.661.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das entrevistas revelou diferenças significativas nas práticas de higiene e segurança entre as três indústrias analisadas. Os discursos foram categorizados em sete eixos temáticos: Higiene e Inspeção, Treinamento de Higiene e Conscientização, Descarte de Resíduos, Controle de Pragas, Ventilação e Temperatura, Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Treinamentos de Segurança.

Na Indústria I, foi possível observar variações na percepção sobre a frequência de limpeza, bem como o desconhecimento, por parte de alguns funcionários, dos procedimentos de descarte. Além disso, os treinamentos são oferecidos de forma desigual, o que impacta diretamente na uniformidade das práticas. Os sentimentos identificados variam entre neutros, geralmente expressos em descrições mais objetivas, e negativos, associados principalmente à frustração diante da falta de informação.

Na Indústria II, observam-se relatos de improviso no aprendizado sobre higiene, com destaque para o ensino entre colegas, além de variações no conhecimento relacionado à ventilação e ao controle de pragas. Os sentimentos predominantes entre os trabalhadores são, em sua maioria, negativos, o que indica falhas na comunicação institucional.

Já na Indústria III, percebe-se um forte investimento em treinamentos e na estrutura oferecida, com procedimentos bem definidos e monitorados. Nesse contexto, os sentimentos manifestados pelos colaboradores são majoritariamente positivos, ressaltando aspectos como orgulho, segurança e confiança.

A análise de sentimentos dos 21 colaboradores entrevistados revelou um panorama predominantemente positivo no que se refere às práticas de higiene, controle de pragas, segurança e treinamentos. No entanto, identificaram-se pontos críticos, principalmente em relação à comunicação, percepção de riscos, treinamento e participação de colaboradores menos escolarizados em procedimentos técnicos.

A seguir, apresenta-se uma tabela comparativa por eixo temático, a fim de organizar de forma visual e sintética os principais achados por indústria:

**Quadro 1 – Eixos temáticos das entrevistas e pontos críticos**

| <b>Eixo Temático</b>             | <b>Indústria I</b>                                     | <b>Indústria II</b>                                       | <b>Indústria III</b>                             |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Higiene e Inspeção</b>        | Percepções variáveis;<br>comunicação interna limitada  | Aprendizado informal; falta de clareza em rotinas         | Procedimentos padronizados e bem avaliados       |
| <b>Treinamento de Higiene</b>    | Existente, porém irregular e limitado a poucos setores | Ensinos por colegas, sem padronização                     | Frequentes e alinhados aos POPs                  |
| <b>Descarte de Resíduos</b>      | Desconhecimento por parte dos operacionais             | Procedimentos pouco claros para todos                     | Sistema documentado e amplamente compreendido    |
| <b>Controle de Pragas</b>        | Conhecimento superficial                               | Muitos desconhecem o processo                             | Técnicas conhecidas; terceirização monitorada    |
| <b>Ventilação e Temperatura</b>  | Críticas à ventilação e ambiente quente                | Relatos mistos; falta de compreensão dos sistemas         | Condições adequadas relatadas                    |
| <b>EPIs</b>                      | Fornecidos, mas com dificuldades de uso correto        | Fornecidos, porém mal utilizados por falta de treinamento | Entendimento e uso adequados                     |
| <b>Treinamentos de Segurança</b> | Pouco frequentes e pouco abrangentes                   | Aprendizado informal prevalece                            | Presenciais, regulares e com apoio institucional |

Fonte: autora

Essa sistematização reforça a disparidade entre as indústrias, especialmente no que diz respeito à organização, à clareza dos processos e ao grau de investimento em capacitação e estrutura. Tais achados fortalecem a necessidade de ações direcionadas que promovam padronização, acesso ao conhecimento e valorização dos saberes técnicos em todos os níveis hierárquicos. A seguir são apresentados os pontos críticos identificados.

O tema da higiene e limpeza foi amplamente abordado com sentimentos predominantemente positivos nas três indústrias, com destaque para relatos de práticas frequentes de limpeza, a presença de nutricionistas e técnicos de segurança, além da utilização de produtos adequados. A Indústria III sobressaiu-se pela implementação de normas como a ISO 91001 e a FSSC 22000, o que demonstra maior maturidade em seus sistemas de gestão da qualidade. Entretanto, verificou-se que, em especial na Indústria II, alguns colaboradores apresentaram desconhecimento quanto à frequência ou aos responsáveis pela higienização, revelando lacunas na comunicação institucional ou na oferta de treinamentos direcionados aos setores operacionais.

Quanto ao descarte de produtos e resíduos, os relatos mostram uma divisão clara entre colaboradores com cargos técnicos e administrativos, que compreendem os protocolos de descarte, e colaboradores operacionais, que em sua maioria apresentaram sentimentos neutros ou declararam não saber o destino dos resíduos. A Indústria III foi a única a relatar a emissão de documentos comprobatórios (NTR, CDF) e práticas sustentáveis, como o reaproveitamento da casca de arroz e embalagens plásticas por empresas homologadas. Essa diferença destaca a importância da educação ambiental interna e da transparência nos fluxos de descarte, mesmo entre cargos de base.

Em relação ao controle de pragas, todos os colaboradores confirmaram a existência de serviços terceirizados para dedetização, com sentimento predominantemente positivo, embora muitos não soubessem informar a periodicidade ou os métodos utilizados. A Indústria III mais uma vez se sobressaiu ao detalhar procedimentos como nebulização, uso de fosfina, raspagem e até experimentos com ozônio, evidenciando nível avançado de controle técnico. Em contraste, na Indústria II alguns relatos foram negativos ou demonstraram falta total de conhecimento, apontando para falhas na integração entre os setores operacionais e a gestão de pragas.

No que se refere às condições de trabalho, a maioria dos entrevistados avaliou positivamente os aspectos estruturais como ventilação, exaustores, EPIs e acessibilidade ao técnico de segurança do trabalho. No entanto, alguns colaboradores da Indústria I relataram ambientes com poeira excessiva, calor e riscos físicos não controlados adequadamente, como uso de bags e máquinas em locais fechados (evidenciando riscos ocupacionais subestimados ou necessidade de melhoria nos sistemas de ventilação e ergonomia).

A segurança e o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) constituem um ponto essencial nas indústrias analisadas. De modo geral, esses equipamentos são fornecidos com frequência e controlados por técnicos, sendo realizadas trocas periódicas de acordo com o vencimento ou desgaste. A atuação da CIPA, a oferta de treinamentos específicos (como os voltados para espaço confinado, operação de empilhadeira e trabalho em altura), além de ações educativas, como palestras, destacaram-se em todas as unidades. Entretanto, observou-se que alguns colaboradores com baixa escolaridade ou recém-contratados apresentaram dificuldades para compreender os processos ou reconhecer as funções dos EPIs, o que evidencia a necessidade de reforçar os processos de capacitação e adotar uma linguagem mais acessível.

Os relatos sobre treinamentos e oportunidades de desenvolvimento foram, em sua maioria, positivos, destacando a realização de treinamentos formais e informais conduzidos por técnicos de segurança e nutricionistas. A Indústria III se diferencia por investir em programas mais robustos, como parcerias com o SESI/SENAI e apoio para especializações, enquanto as demais indústrias apresentam iniciativas mais pontuais, geralmente voltadas ao aspecto operacional. Apesar disso, muitos entrevistados afirmaram não ter recebido treinamento diretamente, aprendendo apenas com colegas, o que pode comprometer a padronização e a eficácia do aprendizado.

A análise de sentimentos mostra que as três indústrias possuem níveis diferentes de maturidade em segurança alimentar, higiene e gestão ambiental, sendo a Indústria III a mais avançada em termos de planejamento, controle e rastreabilidade. Os principais desafios identificados estão na falta de comunicação entre níveis hierárquicos, treinamento inadequado ou inexistente para operadores, e baixa conscientização sobre descarte e controle de pragas nos setores de base.

Dessa forma, aplicando as correlações necessárias para uma melhor

visualização da problemática entende-se necessária uma análise comparativa estatística dos dados, para tanto realizou-se ANÁLISE DE VARIÂNCIA (ANOVA) adaptada às temáticas e aos relativos sentimentos apresentados.

Cabe ressaltar que ainda existe uma predominância do gênero masculino nessa área, principalmente em função das características trabalhistas do setor. Do total de 21 respondentes, 71,4% (aproximadamente 15 pessoas) eram homens e 28,6% (cerca de 6 pessoas) eram mulheres. Essa predominância masculina é típica em segmentos industriais como o de beneficiamento de arroz, sobretudo em atividades que exigem maior esforço físico e carga braçal.

A idade dos entrevistados apresentou grande variação entre as três indústrias analisadas. A faixa etária geral variou entre 20 e 63 anos. A Indústria I concentrou tanto os trabalhadores mais jovens quanto o indivíduo de maior idade (63 anos). Já a Indústria II apresentou um perfil etário mais homogêneo, com a maioria dos trabalhadores entre 30 e 54 anos. Por fim, a Indústria III mostrou uma distribuição equilibrada de idades, com leve concentração entre 34 e 53 anos.

A pontuação relativa por eixo temático mostrou que a Indústria III se destaca em todos os aspectos, com índices entre 80% e 90%, indicando maior cumprimento das normas e práticas. As Indústrias I e II apresentaram algumas lacunas, especialmente em ventilação e temperatura, com a Indústria I registrando 40%, e no descarte de resíduos, em que ambas alcançaram apenas 50%. Observa-se ainda uma possível correlação entre menor escolaridade e menor índice de capacitação técnica nessas áreas.

O ensino incompleto ainda é uma realidade significativa no Brasil, e esse aspecto também se refletiu nos dados coletados. Na Indústria I, observa-se predominância de trabalhadores com ensino fundamental incompleto, enquanto a Indústria II concentra-se em profissionais com ensino médio completo. Já a Indústria III apresenta maior número de graduados e pós-graduados. Essa variação no nível de escolaridade pode influenciar diretamente a assertividade nas práticas de segurança, higiene e controle.

Dentre as três unidades de beneficiamento de arroz, foram analisados aspectos relacionados ao perfil dos trabalhadores, considerando idade, gênero e escolaridade, bem como as práticas de higiene e segurança ocupacional.

Essa análise permitiu identificar correlações relevantes entre os entrevistados e as indústrias, destacando diferenças significativas quanto à capacitação dos

trabalhadores. Observou-se que unidades com maior nível educacional entre os funcionários, como a Indústria III, tendem a alcançar melhores resultados na adoção de boas práticas. Em contrapartida, aquelas com maior concentração de trabalhadores com ensino fundamental incompleto apresentaram desempenho inferior em pontos críticos, como ventilação, controle de pragas e oferta de treinamentos.

**Quadro 2** - Tratativa dos resultados das entrevistas frente as categorias elencadas

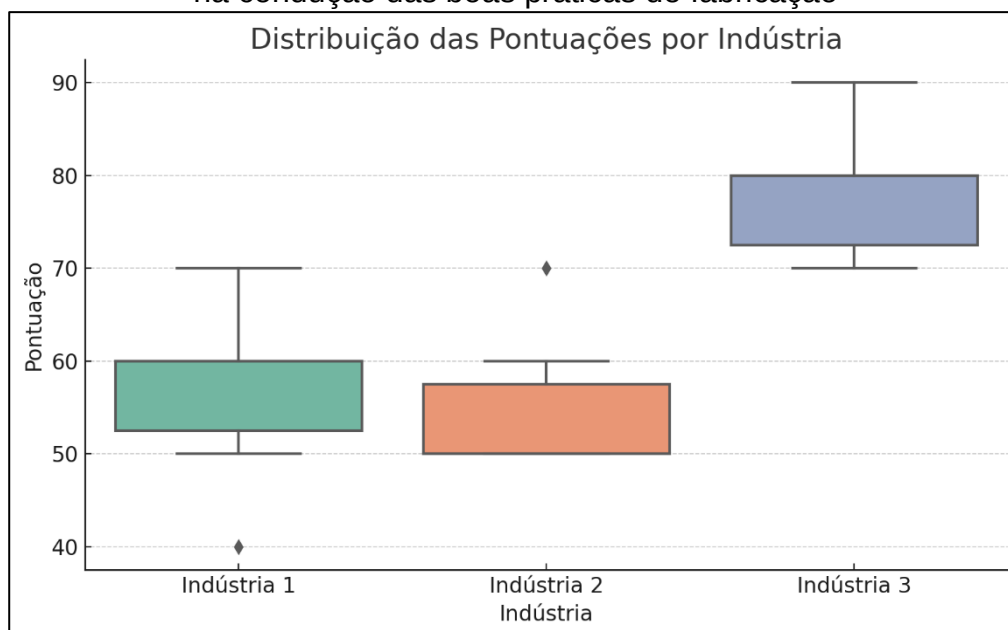
| <b>Requisito</b>                 | <b>Situação</b>                                   |
|----------------------------------|---------------------------------------------------|
| 3 ou mais grupos independentes   | Sim (Indústria I, II e III)                       |
| Variável dependente contínua     | Sim (pontuações em %)                             |
| Variável independente categórica | Sim (indústria)                                   |
| Homogeneidade de variâncias      | A ser testada (sobrepostos)                       |
| Normalidade dos dados            | Recomendável, mas ANOVA é robusta a desvios leves |

**Fonte:** autora

Vejamos a seguir, os desvios padrões calculados das temáticas elencadas, que apresentaram Indústria I – 10,33; Indústria II – 8,37 e Indústria III – 7,3. O menor desvio padrão na Indústria III sugere maior consistência nas boas práticas adotadas, em conformidade com as exigências da RDC nº 275/2002 da Anvisa, que regulamenta a implementação de Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs) e Boas Práticas de Fabricação (BPF), assegurando maior estabilidade nos processos. Em contrapartida, a maior variabilidade observada na Indústria I indica áreas críticas com desempenho mais fraco, o que pode comprometer não apenas a qualidade do produto final, conforme ressaltado por Mingotte et al. (2012), mas também o atendimento a normas como a RDC nº 331/2019, que define padrões microbiológicos, e a RDC nº 14/2014, que estabelece limites de micotoxinas em alimentos. Além dos aspectos sanitários, essa falta de uniformidade pode impactar negativamente a conformidade com a Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), a qual impõe responsabilidade quanto ao gerenciamento

adequado dos resíduos e subprodutos gerados no processo produtivo, reforçando a necessidade de controle preciso e padronização das práticas industriais.

**Gráfico 1** – Distribuição das pontuações por indústria: a assertividade na condução das boas práticas de fabricação



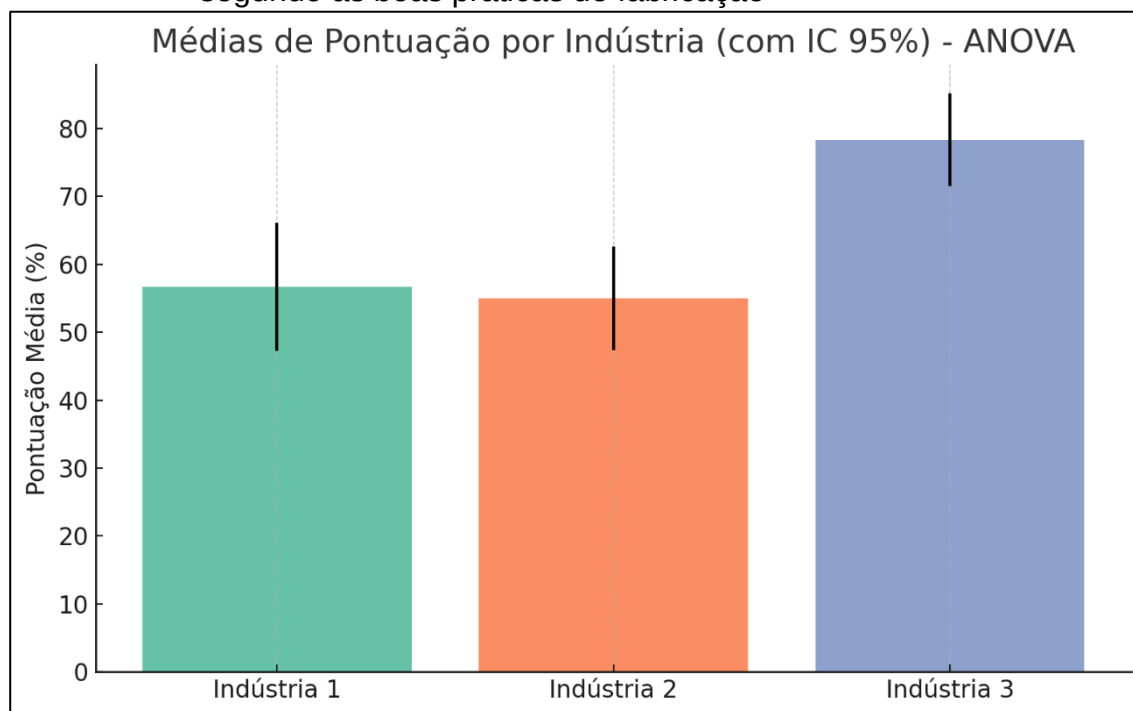
**Fonte:** autora

Nesse sentido, o boxplot apresentado ilustra de forma clara a distribuição das pontuações entre as três indústrias analisadas. Observa-se que a Indústria III apresenta a maior mediana, indicando um desempenho conceitual mais elevado em comparação às demais. Além disso, essa mesma indústria demonstra menor variabilidade nos dados, o que sugere maior consistência nos resultados obtidos.

Por outro lado, as Indústrias I e II exibem medianas inferiores e maior dispersão nas pontuações, com presença de outliers que reforçam a existência de variações mais acentuadas no desempenho. Esses aspectos evidenciam uma menor estabilidade e um possível desequilíbrio no processo de avaliação dessas duas indústrias.

Dando continuidade à análise, no próximo gráfico será apresentada uma comparação das assertividades conceituais entre os grupos, a fim de verificar se há diferenças estatisticamente significativas por meio da aplicação da ANOVA.

**Gráfico 2** – Virtudes e assertividades na média das falas dos entrevistados segundo as boas práticas de fabricação



**Fonte:** autora

O gráfico 2 apresenta as médias das pontuações obtidas por cada indústria, acompanhadas das respectivas barras de erro que indicam o intervalo de confiança de 95%. Essa representação estatística permite uma visualização mais precisa da tendência central dos dados e da variabilidade associada às médias. Observa-se que a Indústria III se destaca com uma média significativamente mais alta em comparação às Indústrias I e II, reforçando o padrão visual identificado no boxplot anterior. Além disso, suas barras de erro são relativamente estreitas, o que sugere menor incerteza em torno da média estimada e maior conformidade com regulamentações como a RDC nº 275/2002 da Anvisa, que dispõe sobre a obrigatoriedade de Boas Práticas de Fabricação (BPF). Já as Indústrias I e II apresentam médias semelhantes entre si, com intervalos de confiança mais amplos, o que pode indicar maior variabilidade nas práticas ou menor precisão nos processos, comprometendo a aderência a normas como a RDC nº 331/2019, que define padrões microbiológicos, e à Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), que exige rastreabilidade e controle adequado dos resíduos gerados. Essa análise gráfica, portanto, serve como um indicativo preliminar não

apenas das diferenças entre os grupos, mas também do nível de alinhamento de cada indústria às exigências sanitárias e ambientais, que serão investigadas com maior rigor estatístico na sequência da pesquisa.

**Quadro 3** - Olhar sobre a variação das respostas frente as temáticas elencadas para com as boas práticas de fabricação

| <b>Fator</b>         | <b>F (valor)</b> | <b>p-valor</b>  | <b>Interpretação</b>                                         |
|----------------------|------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Indústria</b>     | 33.89            | <b>0.000035</b> | Diferença estatisticamente significativa entre as indústrias |
| <b>Eixo Temático</b> | 5.78             | <b>0.00919</b>  | Há variação significativa entre os temas avaliados           |

**Fonte:** autora

Dessa forma, os resultados da ANOVA evidenciam que tanto o tipo de indústria quanto o eixo temático (como segurança, ventilação, entre outros) exercem influência estatisticamente significativa sobre as pontuações observadas.

O fator "Indústria" apresentou um valor de  $F = 33,89$  com  $p\text{-valor} = 0,000035$ , indicando que há diferenças significativas entre os desempenhos das três indústrias analisadas. Já o fator "Eixo Temático" também demonstrou variação significativa ( $F = 5,78$ ;  $p\text{-valor} = 0,00919$ ), o que revela que as pontuações variam de acordo com o tema avaliado, refletindo diferentes níveis de aderência às boas práticas em áreas específicas.

Esses achados reforçam a complexidade do cenário analisado, demonstrando que a performance não depende apenas da indústria em si, mas também da temática abordada. Assim, torna-se necessário um olhar mais detalhado para identificar quais eixos demandam maior atenção em cada grupo, permitindo direcionar ações de melhoria de forma mais estratégica e eficaz.

**Quadro 4 - Teste de Tukey (Comparações par-a-par entre indústrias)**

| <b>Comparação</b>         | <b>Diferença Média</b> | <b>p-valor</b> | <b>Significativo?</b> |
|---------------------------|------------------------|----------------|-----------------------|
| <b>Indústria I × II</b>   | <b>0.83</b>            | <b>0.986</b>   | Não                   |
| <b>Indústria I × III</b>  | <b>-21.67</b>          | <b>0.001</b>   | Sim                   |
| <b>Indústria II × III</b> | <b>-22.50</b>          | <b>0.001</b>   | Sim                   |

**Fonte:** autora

Conforme demonstrado no Quadro 4, o teste de comparações múltiplas de Tukey confirmou que a Indústria III apresentou pontuações significativamente superiores às das Indústrias I e II, com diferenças médias expressivas e p-valores inferiores a 0,05. Em contrapartida, a comparação entre as Indústrias I e II não revelou diferença estatisticamente significativa ( $p = 0,986$ ), indicando desempenho semelhante entre essas duas.

Dessa forma, evidencia-se que a Indústria III se destaca positivamente no cenário avaliado. Esse desempenho elevado está diretamente associado ao maior percentual de trabalhadores com formação em nível superior (graduação e pós-graduação), além de melhores pontuações em todos os eixos temáticos avaliados (incluindo aspectos essenciais como treinamentos, segurança ocupacional e controle de pragas).

Esses achados sugerem fortemente que o investimento em qualificação profissional e escolaridade dos colaboradores contribui para a adoção mais eficiente de boas práticas sanitárias e de segurança. Essa constatação dialoga com a RDC nº 275/2002 da Anvisa, que estabelece a obrigatoriedade de Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs) e de Boas Práticas de Fabricação como forma de garantir maior estabilidade e uniformidade dos processos industriais. Da mesma forma, a RDC nº 331/2019 reforça a necessidade de monitoramento rigoroso dos padrões microbiológicos dos alimentos, assegurando que falhas operacionais não comprometam a qualidade sanitária do produto final. Além disso, quando se considera a destinação de resíduos gerados no processo produtivo, observa-se que o alinhamento às diretrizes da Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos) é estratégico, pois exige das indústrias a adoção de práticas sustentáveis

de descarte, reaproveitamento ou reciclagem, promovendo tanto a conformidade legal quanto a responsabilidade socioambiental.

Adicionalmente, a utilização da análise de sentimentos neste estudo permitiu compreender como os trabalhadores percebem as práticas adotadas no ambiente industrial. Diferente das avaliações puramente técnicas, a análise de sentimentos, fundamentada nas metodologias propostas por Pang e Lee, permite identificar nuances emocionais — como confiança, frustração ou orgulho — que influenciam diretamente a forma como os colaboradores aplicam as orientações de segurança e higiene. Revisões recentes da literatura nacional, como a de Gomes et al., mostram que essa técnica baseada em Processamento de Linguagem Natural é capaz de captar percepções subjetivas e transformá-las em indicadores mensuráveis, oferecendo uma visão mais completa da cultura organizacional e da eficácia das capacitações internas. Assim, a associação entre a análise de sentimentos e os dados estatísticos reforça que a escolaridade e a qualificação impactam não apenas no cumprimento de normas, mas também na construção de um ambiente de trabalho mais consciente, seguro e alinhado às exigências regulatórias.

## CONCLUSÕES

A análise revelou que, embora todas as indústrias demonstrem algum grau de preocupação com higiene e segurança, há desigualdade significativa na implementação e percepção dessas práticas. As diferenças detectadas podem ser atribuídas à gestão de cada indústria, à qualificação dos funcionários e à clareza dos procedimentos internos.

A indústria III destaca-se como referência entre as analisadas, refletindo maior maturidade institucional, melhor investimento em treinamento e maior alinhamento entre discurso e prática. Por outro lado, as indústrias I e II apresentam fragilidades que exigem atenção, especialmente em termos de comunicação e formação continuada dos colaboradores.

Recomenda-se que as indústrias invistam em ações sistemáticas de capacitação, padronização dos processos e canais de comunicação interna. A análise de sentimentos mostrou-se eficaz para compreender não apenas os dados objetivos, mas também os sentimentos subjetivos que influenciam o comportamento dos trabalhadores e a cultura organizacional, como já destacaram Gomes et al.

(2017) e Pang e Lee (2008).

Entre as principais sugestões de melhoria, destaca-se a implementação de programas de integração e educação ambiental em formatos simplificados, voltados especialmente para trabalhadores com menor nível de escolaridade, conforme recomenda Silva et al. (2020). Também se sugere a realização de auditorias internas participativas, permitindo que os próprios colaboradores compreendam de forma prática os fluxos de limpeza, descarte e segurança. Outra medida relevante é a criação de protocolos de comunicação acessíveis, como cartazes ilustrativos e vídeos curtos, que expliquem a função dos equipamentos de proteção individual (EPIs), a importância da higiene e os procedimentos adequados de descarte. Por fim, recomenda-se o aumento da frequência de treinamentos práticos, priorizando o uso correto dos EPIs e a conscientização sobre os riscos reais presentes no ambiente de trabalho.

Essas medidas dialogam diretamente com as exigências legais. A RDC nº 275/2002, por exemplo, determina a obrigatoriedade de Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs) e Boas Práticas de Fabricação, enquanto a RDC nº 331/2019 define padrões microbiológicos para os alimentos industrializados. Da mesma forma, a RDC nº 14/2014 fixa limites máximos para micotoxinas, evidenciando a importância de controles rigorosos durante o beneficiamento do arroz. No campo ambiental, a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, reforça a responsabilidade das indústrias quanto ao gerenciamento e destinação adequada de resíduos. Em convergência com essas legislações, estudos como os de Mingotte et al. (2012) e EMBRAPA (2024) ressaltam que a qualificação profissional e a padronização de processos são fundamentais para assegurar tanto a segurança alimentar quanto a sustentabilidade no setor de beneficiamento do arroz.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC nº 275**, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. Brasília, DF: ANVISA, 2002. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-275-de-21-de-outubro-de-2002-495529>. Acesso em: 2 set. 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC nº 331**, de 23 de dezembro de 2019. Dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação. Brasília, DF: ANVISA, 2019. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-331-de-23-de-dezembro-de-2019-235332356>. Acesso em: 2 set. 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC nº 14**, de 28 de março de 2014. Dispõe sobre o recolhimento de alimentos e sua comunicação à Anvisa e aos consumidores. Brasília, DF: ANVISA, 2014. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/30979983](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/30979983). Acesso em: 2 set. 2025.

BRASIL. **Lei nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Presidência da República, 2010. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: 2 set. 2025.

COELHO, S. R. M. *et al.* O cultivo irrigado do arroz e a suscetibilidade à umidade propiciadora de microrganismos. 1999.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Arroz: importância econômica, social e cultural**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2024. Disponível em: <https://www.embrapa.br/>. Acesso em: 8 set. 2025.

EMBRAPA Arroz e Feijão. **Circular técnica, 34**. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/208032/1/circ34.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2024.

EMBRAPA. **Arroz**. 2024. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/arroz>. Acesso em: 15 jan. 2024.

EMBRAPA. **Beneficiamento**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/arroz/pos-producao/pos-colheita/beneficiamento>. Acesso em: 15 jan. 2024.

GOMES, F. P.; SILVA, E. M.; TEIXEIRA, I.; BRITO, P. F. Análise de sentimentos: uma revisão sistemática. In: **Anais...** do ENCOINFO – Congresso de Computação e Tecnologias da Informação, 2017, Palmas, TO. [...]. Palmas: CEULP/ULBRA, 2017. p. 24-32. Disponível em: <https://ulbra-to.br/encoinfo/edicoes/2017/artigos/analise-de-sentimentos-uma-revisao-sistemica/>. Acesso em: 12 fev. 2025.

HOELTZ, M. Micobiota e micotoxinas em amostras de arroz durante secagem e armazenamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 3, p. 803, 2009.

HUNTER, J. D. Matplotlib: a 2D graphics environment. **Computing in Science & Engineering**, v. 9, n. 3, p. 90-95, 2007. Disponível em: <https://matplotlib.org/stable/contents.html>. Acesso em: 6 mar. 2025.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo, Brasil). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos: normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 4. ed. Brasília, DF: ANVISA, 2008. Disponível em: [http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016\\_3\\_19/analisedealimentosial\\_2008.pdf](http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf). Acesso em: 6 fev. 2024.

KIESSLING, K. H. Biochemical mechanism of action of mycotoxins. **Pure and Applied Chemistry**, v. 58, n. 2, p. 327-338, 1986. DOI: 10.1351/pac198658020327.

MEDHAT, W.; HASSAN, A.; KORASHY, H. Sentiment analysis algorithms and applications: a survey. **Ain Shams Engineering Journal**, v. 5, n. 4, p. 1093-1113, dez. 2014. DOI: 10.1016/j.asej.2014.04.011.

MINGOTTE, F. L. C.; HANASHIRO, R. K.; FORNASIERI FILHO, D. Características físico-químicas do grão de cultivares de arroz em função da adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, supl. 1, p. 2605, 2012. DOI: 10.5433/1679-0359.2012v33Supl1p2605. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/1bbd9cc1-4574-4214-83ec-74bb66c3bdec/content>. Acesso em: 3 jan. 2024.

MORETTO, E.; FR, L. V. G.; KEM. **Introdução à ciência dos alimentos**. 1. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2003.

PANG, B.; LEE, L. Opinion mining and sentiment analysis. **Foundations and Trends in Information Retrieval**, v. 2, n. 1-2, p. 1-135, 2008. Disponível em: <https://surdeanu.cs.arizona.edu/mihai/teaching/ista555-spring15/readings/pang2008.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2025.

PITT, J. I.; HOCKING, A. D. **Fungi and food spoilage**. 2. ed. London: Blackie Academic & Professional, 1997.

SILVA, N. S. da et al. Incidência fúngica no arroz (*Oryza sativa*) comercializado no município de Soure – Pará. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 5, n. 1, p. 109-132,

2020. Disponível em:

<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/incidencia-fungica-no-arroz>. Acesso em: 3 jan. 2024.

UNIMED. **Arroz branco integral ou parboilizado: descubra qual o mais saudável**. 2024. Disponível em: <https://www.unimed.coop.br/viver-bem/alimentacao/arroz-branco-integral-ou-parboilizado>. Acesso em: 3 jan. 2024.

YANG, L.; YU, L. Mining user reviews for product feature-based recommendation. **Information Systems Frontiers**, [s.l.], [s.d.].