

## MICROBIOTA CULTIVÁVEL DO MOLHO DE TUCUPI: ESTUDOS EM AMOSTRAS NA CIDADE DE MANAUS/AM

Beatriz Rafaela V. do Nascimento<sup>1\*</sup>, Lourdes Mylla R. Perdigão<sup>2</sup>, Aguinaldo José M. de Sousa Filho<sup>3</sup>,  
Antônia Queiroz L.de Souza<sup>4</sup>

1. Estudante de IC da Fac. de Ciências Agrárias, Curso Engenharia de Alimentos da UFAM
2. Tecnóloga de Alimentos, do IFAM
3. Estudante da Fac. de Ciências da Saúde, Curso Medicina da UFAM
4. DCFDA-UFAM - Departamento de Ciências Fundamentais e Desenvolvimento Agrícola/  
Orientadora

### Resumo:

**Introdução:** as informações referentes à produção do molho de tucupi e o seu armazenamento são escassas, e sem um devido embasamento científico experimental.

**Objetivo:** analisar e identificar a microbiota presente em amostras do molho de tucupi.

**Metodologia:** foram coletadas aleatoriamente 13 amostras, submetidas à análises microbiológicas com: isolamento, purificação, identificação morfológica, preservação de microrganismos e testes de coliformes, e por fim, análise estatística. **Resultados:** ficou evidenciado: que todas as amostras avaliadas possuíam bactérias, duas amostras apresentaram resultados positivos no teste presuntivo para coliformes totais, e uma positivo para coliformes termotolerantes.

**Conclusão:** observou-se a necessidade de ampliação do espectro do presente trabalho para a verificação dos microrganismos encontrados, visto que, a pesquisa deve contribuir para que a produção do molho de tucupi siga cuidados que assegurem a segurança alimentar e a qualidade final do produto.

**Palavras-chave:** tucupi; microrganismo; coliformes.

**Trabalho selecionado para a JNIC pela instituição:** UFAM.

### Introdução:

Segundo Cagnon *et al.* (2002), o tucupi é o molho parcialmente fermentado da maníueira. Esse fica em repouso por até dois dias para a decantação do amido, que é posteriormente removido, ocorrendo naturalmente a sua fermentação. Após esta modificação é realizada uma fervura adicionando-se condimentos, obtendo-se assim o tucupi. O produto geralmente é

embalado em garrafas do tipo PET ou similar e vendido nas feiras-livres e supermercados do norte do país.

Para as famílias com renda menor que um salário mínimo o consumo de mandioca e seus derivados é o segundo em despesas anuais com alimentação, representando em torno de 10% destas. Este alimento só perde em importância para o feijão, que aparece com um consumo equivalente a 13% desse custo. Esses dados ratificam a importância destes produtos para as classes de renda mais baixa (CARDOSO, 2001).

Estudos físico-químicos do tucupi comercializado (cozido) indicam que sua umidade apresenta-se na faixa de 94,66 a 97,46%, possuindo, portanto, de 5,36 a 2,55% de matéria-seca para tais valores. O teor de cinzas varia entre 0,18 e 1,08%. A acidez total das amostras analisadas variou entre 3,92 e 10,66 meq NaOH.100 mL<sup>-1</sup>. Com relação a proteínas, o tucupi apresentou teores baixos, entre 0,33 e 0,66%. Os valores de pH variaram entre 3,00 e 4,35, portanto, um alimento ácido. Finalmente, verificou-se que o teor de cianeto livre ficou na faixa de 9,47 a 46,86 mg HCN.kg<sup>-1</sup>, enquanto que o do cianeto total foi de 55,58 a 157,17 mg HCN.kg<sup>-1</sup>, apresentando variações significativas entre os produtos (CHISTÉ *et al.*, 2007).

Informações na literatura técnico-científica com relação ao tucupi são escassas, sendo necessária a realização de uma análise das principais características físico-químicas deste produto, principalmente com relação ao teor de cianeto (ácido cianídrico), já que este produto é obtido através do processamento da mandioca brava, a qual possui alta concentração de ácido cianídrico. (CHISTÉ *et al.*, 2007). Da mesma forma, existe a necessidade do conhecimento microbiológico, visto que, o tucupi é subproduto do processamento da mandioca e para sua

obtenção sofre um processo de fermentação natural.

De acordo com Chisté et al. (2007), existe a necessidade da realização de estudos para a elaboração de uma proposta visando a sua padronização e proporcionando um produto de melhor qualidade ao consumidor. Neste sentido nos propussemos a colaborar com o estudo microbiológico de amostras coletadas na cidade de Manaus.

### **Metodologia:**

Para desenvolvimento deste trabalho foram coletadas aleatoriamente 11 amostras na cidade de Manaus-AM e 2 amostras no estado do Pará. Para isolamento dos microrganismos foi usado o meio de cultura Agár Nutriente (NA) acrescido de 100 mg/mL de antibiótico para isolar os fungos e de 20 mg/mL de nistatina isolar as bactérias. Foi diluído 1 mL do molho de tucupi em 9 mL de água peptonada e 100 µL foram espalhados sobre o meio de cultura com o auxílio de uma alça de Drigalsk, as amostras foram incubadas a 26 °C por 8 dias em incubadora tipo BOD. Todo o experimento foi conduzido em triplicatas.

As bactérias que cresceram foram purificadas, sendo utilizada a técnica de estrias cruzadas. Os fungos filamentosos e leveduriformes que cresceram foram transferidos para tubos de ensaios com meio de cultura inclinado e depois foram agrupados pelas características macro e micromorfológicas. As linhagens mitospóricas foram submetidas à técnica de culturas monospóricas e os ascomicetos, basidiomicetos e micélia esterílica foram submetidos a repiques sucessivos até apresentarem culturas homogêneas. Todos esses procedimentos foram aplicados até a obtenção das culturas puras para a preservação adequada de cada grupo.

A preservação das bactérias e dos fungos foi conforme descrita por Souza (2006), sendo que: as bactérias foram cultivadas em tubos criogênicos de 2 ml contendo 1 ml de meio de cultura líquido e depois do crescimento destas foi acrescido 20% de glicerol autoclavado e conservado no -20 °C. Enquanto que os fungos mitospóricos foram conservados numa solução de água e glicerol a 20%, em tubos inclinados contendo óleo mineral, método Castellani, 1966.

A determinação do número mais provável de coliformes termotolerantes na amostra é efetuada a partir de aplicação da técnica de tubos múltiplos. Esta técnica é baseada no princípio de que as bactérias presentes em uma amostra podem ser separadas por agitação, resultando em uma

suspensão de células bacterianas uniformemente distribuídas na amostra. Através de diluições sucessivas da amostra, são obtidos inócuos, cuja sementeira fornece resultados negativos em pelo menos um tubo da série em que os mesmos foram inoculados e a de resultados positivos e negativos permite a obtenção de uma estimativa da densidade das bactérias pesquisadas, através da aplicação de cálculos de probabilidade. (CETESB, 2007).

Os resultados das contagens de coliformes totais e *E. coli* foram convertidos em log 10. Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão linear, empregando-se o programa ORIGIN, para determinar a correlação entre os dados dos diferentes grupos de alimentos.

### **Resultados e Discussão:**

No período de agosto de 2015 à abril de 2016 foram coletadas 13 amostras de molho de tucupi com pimenta, nos estados do Amazonas e Pará. A partir dos resultados obtidos pelos testes e isolamentos dos microrganismos pôde-se perceber que os tucupis comercializados na cidade de Manaus/AM apresentaram uma rica diversidade em sua microbiota cultivável. Ficaram evidenciados que: duas amostras apresentaram resultados positivos no teste confirmativo para coliformes totais, e apenas uma teve resultado positivo para o teste confirmativo para coliformes termotolerantes.

Segundo Boletim IOB, Manual de procedimentos (2008), o tucupi deve seguir os limites máximos microbiológicos inalterados de: *Salmonella* spp: ausente em 25 mL; Coliformes fecais: NMP < 3/mL; *Staphylococcus* Coag. Positivo: < 10<sup>2</sup> UFC/mL; *Bacillus cereus*: < 10<sup>2</sup> UFC/ mL. As amostras dos microrganismos detectados foram isolados, purificados e preservados, destes 33 isolados foram reativados e estão em fase de lise e/ou extração de DNA para realizar a PCR e o sequenciamento. Apenas após estas análises poderemos verificar se as bactérias isoladas dos tucupis são de uma das espécies acima citadas.

### **Conclusões:**

Constatou-se que o molho de tucupi com pimentas possui uma microbiota, no entanto, o estudo não pode constatar se a microbiota é procedente do tucupi ou das pimentas que compõe o molho, bem como se observou que devido à ausência de uma padronização estabelecida para a produção do molho de tucupi, as amostras não seguiram critérios normativos para sua fabricação e armazenamento de forma padronizada. Apenas

duas amostras apresentaram resultados positivos no teste confirmativo para coliformes totais, e apenas uma teve resultado positivo para o teste confirmativo para coliformes termotolerantes. Fica patente a necessidade de se ampliar o espectro do presente trabalho para a correta distinção dos microrganismos encontrados, visto que, a presente pesquisa contribuirá para segurança alimentar e a qualidade final do produto.

### Referências bibliográficas

ADEPARÁ. Boletim IOB - **Manual de Procedimentos, Norma de identidade, qualidade, acondicionamento e rotulagem do Tucupi e exigências básicas para a construção e o funcionamento de estabelecimentos produtores de Tucupi**. Fascículo 29. 2008.

CAGNON, J. R.; CEREDA, M. P.; PANTAROTTO, S. In: Cd-rom. Série: **Cultura de tuberosas amiláceas latino-americanas**. v. 2 – Cultura de tuberosas amiláceas latino-americanas. Fundação Cargill, São Paulo, Brasil, Ago/2002.

CARDOSO, C. E. L. et al. **Eficiência econômica e fatores que afetam a competitividade da cadeia agroindustrial da mandioca**. In: VIEIRA, R. C. M. T. et al. Cadeias produtivas no Brasil: análise de competitividade. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de tecnologia. Secretaria de Administração Estratégica, 2001. 468 p.

CARVALHO, L. J. F. et al. **Avaliação de dados microbiológicos de alimentos comercializados e consumidos na cidade de Belém do Pará**. 2008.

COMPANIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Resumos: L5-406. São Paulo, 2007. 16 p.

CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O.; OLIVEIRA, S. S. **Estudo das propriedades físico-químicas do tucupi**, Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 27(3): 437-440, jul.-set. 2007.

CHISTÉ, Renan Campos; COHEN, Kelly de Oliveira. **Teor de cianeto total e livre nas etapas de processamento do tucupi**. Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso), v. 70, n. 1, p. 41-46, 2011.

GALVÃO, Eduardo (1921-1976). **Encontro de sociedades: Índios e brancos do Brasil**. Prefácio de Darci Ribeiro. Rio de Janeiro, Paz e Terra. 1979, 300 p.

PACHECO, Suellen Oliveira. **Análise microbiológica do molho de pimenta (tucupi com pimenta) comercializados em redes de supermercados e feiras livres na cidade de Belém do Pará**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Nutrição) – Centro

Universitário do Estado do Pará, 2007.

SANTOS, Jamile Quinteiros. **Perfil Microbiológico da Preparação Culinária “Tacacá” Comercializada nos Centros-Urbanos de Belém do Pará**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Nutrição) – Centro Universitário do Estado do Pará. Belém, 2007.

SILVA, Neusely da; JUNQUEIRA, Valéria Christina Amistalden; SILVEIRA, Neiliane Ferraz de Arruda. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. 2. ed. São Paulo: Varela, 2001.

SOUZA, AQL de, **Potencial Genético e Químico dos Endófitos de *Murraya paniculata* L. (Jack)**, Tese, 2006.