

# Análise micológica e das condições de preparo de tapiocas comercializadas no centro de Fortaleza, Ceará

Mycological analysis and conditions of preparation of tapioca sold in downtown Fortaleza, Ceará

1. Maria Yasmin Paz **Teixeira**
2. Brena Custódio **Rodrigues**
3. Ana Jessica Pinto **Joventino**
4. Evelyne Barbosa da **Silva**
5. Lisandra Soares da **Ressurreição**
6. Lydia Dayanne Maia **Pantoja**

1. Graduada em Nutrição pela Universidade Estadual do Ceará.
2. Graduada em Nutrição pela Universidade Estadual do Ceará.
3. Graduada em Nutrição pela Universidade Estadual do Ceará.
4. Graduada em Nutrição pela Universidade Estadual do Ceará.
5. Graduada em Nutrição pela Universidade Estadual do Ceará.
6. Doutoranda em Engenharia Civil (Saneamento Ambiental) pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Mestre em Microbiologia Médica pela UFC. Graduada em Ciências Biológicas pela UFC.

## Correspondência para:

✉ yasmin\_acop@hotmail.com

✉ R. Romeu Martins, 60. Fortaleza/CE.

## RESUMO

Tapioca é um alimento típico da região Nordeste, de bastante consumo e amplamente comercializado de forma ambulante. Este é um comércio de atividade informal com processamento do alimento realizado de forma artesanal e com alto risco de contaminação. O objetivo deste trabalho foi verificar, a partir de uma análise descritiva, se há relação entre as condições de preparação da tapioca com seu conteúdo micológico. Os dados foram coletados em 10 pontos de vendas no município de Fortaleza/CE. As amostras foram levadas ao Laboratório de Microbiologia da Universidade Estadual do Ceará para análise micológica pelo método da diluição e, através da aplicação de questionários, foram analisadas as práticas de manipulação e armazenamento do produto. Os resultados mostraram que, das dez amostras analisadas, 40% apresentaram crescimento fúngico, evidenciando o aparecimento de sete gêneros (*Acremonium*, *Candida*, *Cladosporium*, *Curvularia*, *Mucor*, *Penicillium* e *Rhodotorula*). Estes, quando presentes em alimentos, são considerados como indicadores das más condições higiênicas de manipulação, e por este motivo, as colônias encontradas nas massas de tapioca sugerem que foram preparadas em condições inadequadas. De acordo com os resultados, mostra-se necessária a realização de programas de treinamento de vendedores ambulantes, visando a melhoria da qualidade dos produtos oferecidos pelos mesmos.

**Palavras-chave:** tapioca, comércio ambulante, análise micológica.

## ABSTRACT

Tapioca is a typical food of the Northeast region, widely consumed and sold by street vendors. This is an informal trade activity, with food processing done in an artisanal way, and so at high risk of contamination. The objective of this study was to verify, from a descriptive analysis, if there is a relationship between the preparation conditions of tapioca with its mycological content. The data was collected at 10 points of sale in Fortaleza, Ceará. The samples were brought to the Laboratory of Microbiology of the Ceará State University for mycological analysis by dilution method, and through questionnaires, which analyzed handling and storage of the product. The results showed that, from the ten samples analyzed, 40% presented fungal growth, indicating the appearance of seven genera (*Acremonium*, *Candida*, *Cladosporium*, *Curvularia*, *Mucor*, *Penicillium* e *Rhodotorula*). These, when present in foods, are considered as indicators of poor hygienic conditions of handling, and for this reason, the colonies found in the bodies of tapioca suggest that they were prepared in inadequate conditions. According to the results, it is necessary to execute training programs with street vendors, aiming to improve the quality of the products offered by them.

**Keywords:** tapioca, street trading, mycological analysis.

## INTRODUÇÃO

A alimentação em segmentos ambulantes faz parte do cotidiano das populações das grandes cidades. Trata-se de uma atividade informal, com produtos de rápido preparo, baixo custo e comercialização em locais de fácil acesso, como em praças e ruas. Porém, o risco de uma contaminação é alto, visto que o processamento é realizado de forma artesanal, sem controles específicos, sem uma infraestrutura adequada e sem conhecimentos necessários sobre manipulação segura dos alimentos (RODRIGUES *et al.*, 2010).

Este tipo de comércio pode constituir um risco à saúde da população, pois os alimentos podem ser facilmente contaminados com micro-organismos patogênicos, devido às condições inadequadas do local de preparo e a falta de conhecimentos de técnicas de manipulação higiênica por parte dos comerciantes. Geralmente, as áreas de venda apresentam infraestrutura inadequada, falta de acesso à água potável e a instalações sanitárias, o que faz aumentar os riscos de servirem como veículos de doenças (HANASHIRO *et al.*, 2002).

Os produtos comercializados diferem de acordo com o país e a cultura, podendo assumir grande importância do ponto de vista turístico, pois vários destes são típicos de uma região (OLIVEIRA *et al.*, 2006).

Dentro desse contexto destaca-se a farinha de tapioca, um produto granulado extraído da mandioca, um dos principais produtos da culinária das regiões Norte e Nordeste. Em sua produção, quando a mandioca é prensada, libera um caldo chamado de goma. Em seguida, essa goma é colocada para secar e se transforma na farinha de tapioca que é utilizada no Brasil em vários pratos da gastronomia (QUEIROZ *et al.*, 2009).

Por se um alimento típico da região Nordeste, de bastante consumo e amplamente comercializado, o presente trabalho realizará uma análise micológica de tapiocas comercializadas de forma ambulante no Centro de Fortaleza e fará uma análise observacional do modo de preparo desde produtos, a fim de verificar se existe influência das condições de preparação delas com seu conteúdo micológico.

## METODOLOGIA

O trabalho teve como objeto de análise as tapiocas comercializadas pelos vendedores ambulantes localizados no centro da cidade de Fortaleza-Ce, durante os meses de abril e maio de 2012. O centro da cidade foi o escolhido por possuir uma grande quantidade de vendedores ambulantes desse alimento e por receber um número relativamente alto de cearenses e turistas que procuram o alimento regionalista.

Foram analisadas 10 amostras de tapiocas designadas de T1 a T10, de acordo com a ordem da compra. As amostras foram coletadas, aleatoriamente, em bobinas picotadas, usadas para embalar alimentos *in natura*, acondicionadas em um isopor devidamente higienizado,

em conformidade com metodologia preconizada por Furlaneto e Kataoka (2004). Em seguida, foram encaminhadas para o Laboratório de Microbiologia/UECE para análise micológica, realizada dentro de no máximo 24h após a coleta.

Ao chegarem ao laboratório, assepticamente, pesaram-se 20 g de cada amostra de tapioca. Em seguida, cada uma foi colocada em um tubo de ensaio contendo 9 ml de água peptonada estéril e homogeneizada, sendo esta a diluição  $10^{-1}$ . A partir desta diluição, foi pipetado 1 ml para um segundo tubo de ensaio contendo 9 ml de água peptonada (diluição  $10^{-2}$ ) (GRÜNSPAN, 1996).

Posteriormente, as amostras foram semeadas em placas de Petri contendo meio de cultura Ágar Batata (Himedia®), em duplicata, por meio da técnica de diluição, incubadas a temperatura ambiente (25 – 28 °C) por 7 dias, realizando-se observações diárias (SIDRIM; ROCHA, 2004)

A partir do aparecimento das colônias fúngicas procedeu-se uma triagem objetivando isolar todos os possíveis gêneros presentes em cada placa. A identificação final dos gêneros fúngicos foi baseada nos aspectos macromorfológicos segundo metodologia preconizada por Sidrim e Rocha (2004) e micromorfológicos de acordo com Hoog e colaboradores (2000).

Concomitantemente a coleta das tapiocas, foi realizada uma análise observacional, através de questionário, em relação à caracterização da estrutura física e da higiene do manipulador (Apêndice). Por fim, as análises dos dados obtidos foram realizadas por meio de recursos e de técnicas estatísticas descritivas para mensurar os dados (SANTOS *et al.*, 2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das dez amostras analisadas quatro (40%) apresentaram crescimento fúngico, sendo elas as tapiocas classificadas como T3, T5, T9 e T10. Na Tabela 1 são apresentados os gêneros dos fungos que apresentaram crescimento nas amostras de tapioca.

| Achados fúngicos | Tapiocas |    |    |     |
|------------------|----------|----|----|-----|
|                  | T3       | T5 | T9 | T10 |
| Acremonium sp.   | -        | -  | +  | -   |
| Candida sp.      | -        | -  | +  | -   |
| Cladosporium sp. | -        | +  | -  | -   |
| Curlyvaria sp.   | -        | -  | -  | +   |
| Mucor sp.        | -        | +  | -  | -   |
| Penicillium sp.  | +        | -  | -  | -   |
| Rhodotorula sp.  | +        | -  | -  | -   |

(-) ausência; (+) presença.

**Tabela 1:** Análises de achados fúngicos em tapiocas comercializadas no Centro de Fortaleza/CE.

Os produtos analisados neste trabalho mostraram-se com uma alta contaminação por fungos, como *Acremonium* sp., *Candida* sp., *Cladosporium* sp., *Curvularia* sp., *Mucor* sp., *Penicillium* sp. e *Rhodotorula* sp. Fungos dessas espécies têm sido isolados por vários pesquisadores que encontraram altos níveis de contaminação por fungos filamentosos em farinhas de mandioca examinadas, embora sem ultrapassar o preconizado pelo Órgão competente (LEMONS *et al.*, 2001).

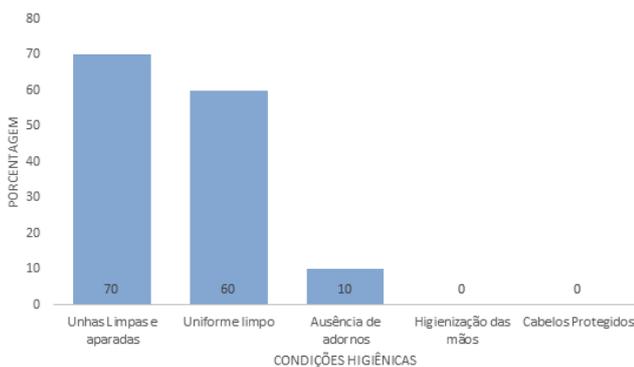
A tapioca designada de T3 apresentou fungos do tipo *Penicillium* sp. e *Rhodotorula* sp. Potencialmente toxigênico, o *Penicillium* sp. é comumente encontrado em alimentos armazenados incorretamente e que estejam na presença de umidade, características encontradas no alimento em estudo (LEMONS *et al.*, 2001; STELLATO *et al.*, 2010). O fungo *Rhodotorula* sp. é bem distribuído na natureza, possuindo também uma forte afinidade por plásticos (COSTA, 1992), material utilizado em várias partes do processo de produção da tapioca.

A tapioca intitulada de T5 apresentou fungos dos gêneros *Cladosporium* sp. e *Mucor* sp. Estes fungos são comumente encontrados em vegetais e solos, o que facilita o surgimento destes em alimentos que são preparados ao ar livre (EMBRAPA, 2010).

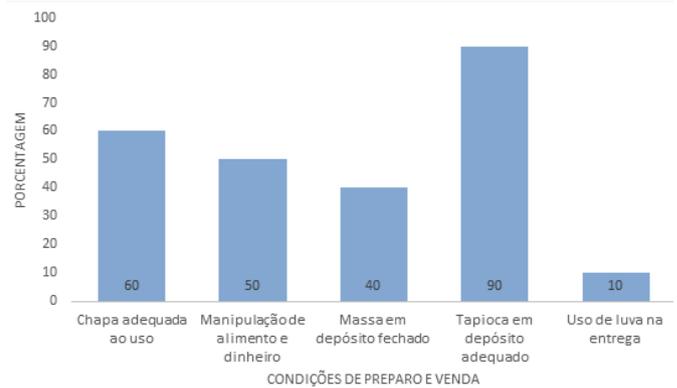
A tapioca nomeada como T9 apresentou *Acremonium* sp. e *Candida* sp. Os fungos do gênero *Acremonium* sp. são encontrados tipicamente no solo o que provavelmente pode ter sido transportado pelo vento e, assim, contaminado as tapiocas. Já *Candida* sp. é uma levedura comum à microbiota vaginal e a cavidade bucal, a qual pode estar relacionada com a falta de hábitos higiênicos dos manipuladores (REVANKAR, 2007).

Os fungos do gênero *Curvularia* sp., encontrada na tapioca T10, não produzem toxinas, porém causam mofo nas paredes e nos objetos (COSTA, 1992). Provavelmente a contaminação deu-se por bolores encontrados ou próximos aos locais de produção ou nos materiais utilizados para armazenamento.

Em relação às condições higiênicas e ao modo de preparo do produto foi feita uma análise descritiva, a partir de questionários aplicados durante a compra para obtenção de informações sobre os procedimentos realizados. Os resultados obtidos foram analisados em conjunto com os resultados das análises micológicas (BROD *et al.*, 2003).



**Gráfico 1:** Frequência dos procedimentos realizados pelos manipuladores de alimentos no comércio ambulante no Centro de Fortaleza.



**Gráfico 2:** Frequência dos procedimentos realizados no preparo e na venda das tapiocas comercializadas no Centro de Fortaleza.

De acordo com o Gráfico 1, verificou-se que, antes e durante a preparação do alimento, nenhum dos manipuladores faziam a higienização das mãos e o uso de toucas, e que 90% destes utilizavam adornos (principalmente anéis e relógio), sendo estes possíveis fatores de uma contaminação física.

As RDCs nº 216 e 218 preconizam a existência de lavatórios exclusivos para a higiene das mãos, fato que não ocorre nesse comércio ambulante. Tais resultados são preocupantes uma vez que o comportamento do manipulador compromete a segurança dos alimentos produzidos, podendo trazer riscos para Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) (PRAGLE *et al.*, 2007; CARDOSO *et al.*, 2010). Para Zandonadi e colaboradores (2007), as mãos também são um importante meio de contaminação, já que entram em contato com diversos indivíduos, alimentos, equipamentos, utensílios e ambiente.

Sobre a higiene das unhas e uso de adornos, as mencionadas resoluções determinam que os manipuladores de alimentos devem manter as unhas curtas, sem esmalte ou base, não usar adornos, inclusive aliança (BRASIL, 2004, 2005). Portanto, para o primeiro quesito foi encontrado que 70% dos ambulantes apresentavam unhas limpas e aparadas. Este estudo não difere do encontrado em Pelotas/RS, no qual os pesquisadores constataram que 75% dos manipuladores apresentavam unhas aparadas e limpas (RODRIGUES *et al.*, 2003).

Em relação aos uniformes, 60% dos manipuladores usavam uniforme em bom estado de conservação. De acordo com os procedimentos realizados no preparo e na venda das tapiocas, foi observado que 60% dos manipuladores armazenavam o ingrediente em recipientes abertos, a fim de tornar o trabalho mais ágil. Tal prática pode evidenciar a contaminação por fungos já citados passíveis de serem transmitidos pelo vento. Porém, em 90% dos casos o recipiente para armazenamento do produto pronto se encontrava de forma adequada.

Encontrou-se que 60% das chapas utilizadas encontravam-se adequadas ao uso. Mesmo com a presença de equipamentos adequados, em algum casos, não é possível dizer que esse ponto não é problemático, já que no presente estudo não se avaliou o seu estado de higienização.

Assim este estudo acaba divergindo do estudo de Sousa *et al.* (2006) no qual todos os locais avaliados possuíam utensílios em ótimo estado de conservação. Portanto, como nos demais trabalhos desenvolvidos na área esse aspecto é preocupante e está em desacordo com a RDC nº 216, a qual prevê que os instrumentos de manipulação devem ser mantidos em adequado estado de conservação.

Além disso, 50% dos casos não havia contato do manipulador com o dinheiro entregue pelos consumidores. Porém, 95% dos manipuladores não usavam luvas, a qual seria uma medida positiva que minimiza o risco de contaminação (ABREU; MEDEIROS; SANTOS, 2011).

## CONCLUSÃO

A partir dos resultados analisados, verificou-se que há uma contaminação fúngica em 40% das amostras analisadas, podendo este alimento causar riscos para os seus consumidores por apresentarem microrganismos danosos à saúde. Além disso, conclui-se que a contaminação fúngica está relacionada com a falta de estrutura básica do ponto de venda e a falta de qualidade higiênica dos manipuladores.

Dessa forma, é recomendável a realização de programas de treinamento para os vendedores de forma a capacitá-los quanto às técnicas de higienização do local de trabalho, de preparo higiênico do alimento e da higiene pessoal, de modo a minimizar os erros e os riscos identificados neste estudo.

Deve-se também reforçar as fiscalizações locais por parte da Vigilância Sanitária para que haja uma menor comercialização dos alimentos produzidos de forma inadequada.

## APÊNDICE

1. O manipulador usa adornos? ( ) sim ( ) não
2. Usa touca? ( ) sim ( ) não
3. Existe higienização das mãos? ( ) sim ( ) não
4. A pessoa que manipula o dinheiro é a mesma que manipula o alimento? ( ) sim ( ) não
5. As unhas são aparadas e limpas? ( ) sim ( ) não
6. A matéria prima encontra-se em temperatura controlada? ( ) sim ( ) não
7. O depósito de armazenamento da massa fechado? ( ) sim ( ) não
8. O uniforme do manipulador está limpo? ( ) sim ( ) não
9. A chapa está adequada para o preparo de tapiocas? ( ) sim ( ) não
10. O ambiente está limpo? ( ) sim ( ) não
11. O depósito da tapioca pronta é adequado? ( ) sim ( ) não
12. Na distribuição, o manipulador entra em contato direto com o alimento? ( ) sim ( ) não

## REFERÊNCIAS

- ABREU, Edeli Simioni de; MEDEIROS, Flavia da Silva; SANTOS, Deborah Adolfo. Análise Microbiológica de Mãos de Manipuladores de Alimentos do Município de Santo André. **Revista Univap**, São José dos Campos, v. 17, n. 30, p.39-57, dez. 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2004. Disponível em: [http://www.paulinia.sp.gov.br/downloads/RDC\\_N\\_216\\_DE\\_15\\_DE\\_SETEMBRO\\_DE\\_2004.pdf](http://www.paulinia.sp.gov.br/downloads/RDC_N_216_DE_15_DE_SETEMBRO_DE_2004.pdf). Acesso em: 2 abril.2014.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 218, de 29 de julho de 2005. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos higiênico-sanitários para a manipulação de alimentos e bebidas preparadas com vegetais. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2005. Disponível em: [http://www.quimea.com.br/pdf/pragas/RDC\\_218.pdf](http://www.quimea.com.br/pdf/pragas/RDC_218.pdf). Acesso em: 2 abril.2014.
- BROD, Claudiomar Soares et al. Condições higiênico-sanitárias no comércio ambulante de alimentos em Pelotas-RS. **Ciências e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 3, p. 447-452, 2003. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/cta/v23n3/18853.pdf> > Acesso em 24 fev. 2012.
- CARDOSO, Rysia de Cássia Vieira et al. Programa Nacional De Alimentação Escolar: Há Segurança na Produção de Alimentos em Escolas de Salvador (Bahia)? **Revista de Nutrição**, Campinas, v.23, n.5, p.807-11, 2010.
- COSTA, I. **Produção de beta-caroteno por uma espécie do gênero Rhodotorula**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Bioquímica) - Faculdade de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1992.
- FREIRE, F. C. O.; VIEIRA, I. G. P.; GUEDES, M. I. F.; MENDES, F. N. P. **Micotoxinas: importância na alimentação e na saúde humana e animal**. Embrapa, 48p. 2007.
- FURLANETO, Luciana; KATAOKA, Aline Fernandes Aiok. Análise microbiológica de lanches comercializados em carrinhos de ambulantes. **Revista Lecta**, [s.l.], v. 2, n. 1, p.49-52, jan./dez. 2004. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAYAAE/artigo-analise-microbiologica-lanches-comercializados-carrinhos-ambulantes>>. Acesso em: 03 abr. 2014
- GRÜNSPAN, Elisabete Dockhorn et al. Contaminação Microbiana em Carne Moida de Açougues da Cidade de Santa Maria, RS, **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 26, n. 2, p.263-267, maio 1996.
- HANASHIRO, Agnes et al. Qualidade Higiênico-Sanitária de Alimentos de Rua-Populares Versus Orientais Comercializados em São Paulo. **Revista Eletrônica de Epidemiologia das Doenças Transmitidas por Alimentos**, São Paulo, v. 2, n. 6, Nov. 2002. Disponível em <[ftp://ftp.cve.saude.sp.gov.br/doc\\_tec/hidrica/revp02\\_vol2n6.pdf](ftp://ftp.cve.saude.sp.gov.br/doc_tec/hidrica/revp02_vol2n6.pdf)> acesso em 23 abr 2012.
- HOOG, G. S. de; GUARRO, J.; GENÉ, J.; FIGUEIRAS, M. J. **Atlas of Clinical Fungi**. 2. ed. Baarn/Delft: Centraalbureau voor Schimmelcultuur/Universitat Rovira i Virgili, 2000. 2108 p.

LEMOS, Janine de Aquino et al. Isolamento e Identificação de Fungos em Farinhas de Milho e Mandioca em Goiânia (Goiás). **Revista de Patologia Tropical**, Goiânia, v. 30, n.1, p.31-36, jan./jun.2001. Disponível em: <[www.revistas.ufg.br/index.php/iptsp/article/download/15793/9689](http://www.revistas.ufg.br/index.php/iptsp/article/download/15793/9689)>. Acesso em: 12 jun. 2012.

OLIVEIRA, Aline Cristine Garcia et al. Análise das Condições do Comércio de Caldo de Cana em Vias Públicas de Municípios Paulistas. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v.13, n.2, p. 06-18, 2006. Disponível em < [http://www.unicamp.br/nepa/arquivo\\_san/Caldo\\_de\\_cana.pdf](http://www.unicamp.br/nepa/arquivo_san/Caldo_de_cana.pdf) > Acesso em 03 abr 2014.

PRAGLE AS, HARDING AK, MACK JC. Workers' perspective on handwashing behaviors and barriers in the restaurant environment. **Environ Health**, v. 69, n.10, p. 27-32. 2007.

QUEIROZ, Herlene Greyce Da Silveira et al. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de sorvetes do tipo tapioca. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 1, p. 60-65, jan/mar, 2009. Disponível em: <<http://www.ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/404>> Acesso em: 03 abr. 2014.

REVANKAR, S.G. Dematiaceous fungi. **Mycoses**, München, v.50, n.2, p. 91-101, 2007.

RODRIGUES, Fernando Morais et al. Avaliação das Condições Higiênico-Sanitárias do Comércio Ambulante de Alimentos na Cidade de Paraíso do Tocantins. **Revista Acta Tecnológica-Revista Eletrônica**, Tocantins, v. 5, n. 1, p.101-112, jan./jun. 2010. Disponível em: <<http://portaldeperiodicos.ifma.edu.br/index.php/actatecnologica/article/view/25/22>>. Acesso em: 03 abr. 2014.

RODRIGUES, Kelly Lameiro et al. Condições higiênico-sanitárias no comércio ambulante de alimentos em Pelotas-RS. **Revista de Ciência e Tecnologia Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 3, p. 447-452, dez. 2003. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612003000300026>> Acesso em 03 abr 2014.

SANTOS, Idalina M. N. Salgado. et al. Análise sensorial: ferramenta para avaliar eficácia e benefício. **Cosmetic & Toiletrus**, v. 17, n.4, p. 52 – 55, 2005.

SIDRIM, José Júlio Costa; ROCHA, Marcos Fábio Gadelha. Micologia médica à luz de autores contemporâneos. **São Paulo: Guanabara Koogan**, 2004.

SILVA, Rita de C. Tavares; LUCENA, Karine. A Tapioca de Olinda em Food Design – Uma Releitura da Raiz até o Alto da Sé. 2009. 66f. Pós-graduação em Alta Gastronomia-**Universidade Salgado De Oliveira – Universo**. Recife. 2009. Disponível em: <http://revista.universo.edu.br/index.php?journal=1reta2&page=article&op=view&path%5B%5D=414&path%5B%5D=284>. Acesso em 18 mar. 2014

SOUSA, Ana Caroline de et al. Microrganismos Encontrados em Dinheiro Brasileiro Coletado em Feira Livre. **NewsLab: A revista do Laboratório Completo**, Gurupi, 77ed, 2006. Disponível em: <[http://www.newsLab.com.br/ed\\_anteriores/77/art06/art06.pdf](http://www.newsLab.com.br/ed_anteriores/77/art06/art06.pdf)> Acesso em 24 mar. 2014.

STELATO, Maria Magali et al. Contaminação Fúngica em Barras de Cereais Comercializadas. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v.69, n.3, p.285-90, 2010.

ZANDONADI, Renata Puppim et al. Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto-serviço. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 20, n. 1, p. 19-26, jan./fev. 2007.

**Recebido em 15-MAI-2014**  
**Aceito em 6-AGO-2014**