

LABORO - EXCELÊNCIA EM PÓS-GRADUAÇÃO
UNIVERSIDADE ESTÁCIO DE SÁ
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM VIGILÂNCIA EM SAÚDE

**DINARA GONÇALVES COSTA E LIMA
JASMINA DE FÁTIMA MORAES CAMPOS**

**AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DO
PROCESSAMENTO DE ARROZ EM USINAS DE ÁREAS DE OCORRÊNCIA DE
BERIBÉRI NO MARANHÃO**

São Luís
2012

**DINARA GONÇALVES COSTA E LIMA
JASMINA DE FÁTIMA MORAES CAMPOS**

**AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DO
PROCESSAMENTO DE ARROZ EM USINAS DE ÁREAS DE OCORRÊNCIA DE
BERIBÉRI NO MARANHÃO**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Vigilância em Saúde, da LABORO – Excelência em Pós-Graduação – Universidade Estácio de Sá, para obtenção do título de Especialista em Vigilância em Saúde.

Orientador: Prof^a. Mestre Arnaldo Muniz Garcia

São Luís
2012

**DINARA GONÇALVES COSTA E LIMA
JASMINA DE FÁTIMA MORAES CAMPOS**

**AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DO
PROCESSAMENTO DE ARROZ EM USINAS DE ÁREAS DE OCORRÊNCIA DE
BERIBÉRI NO MARANHÃO**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Vigilância em Saúde, da LABORO – Excelência em Pós-Graduação – Universidade Estácio de Sá, para obtenção do título de Especialista em Vigilância em Saúde.

Aprovada em / /

BANCA EXAMINADORA

Prof. Arnaldo Muniz Garcia (Orientador)

Mestre em Saúde e Ambiente

Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Profa. Rosemary Ribeiro Lindholm

Mestre em Enfermagem Pediátrica

Universidade São Paulo-USP

Dedicamos este trabalho a todos que colaboraram e fizeram com que este aconteça, em especial, ao nosso orientador professor Arnaldo Muniz, pela paciência e dedicação.

AGRADECIMENTOS

À Deus pelo dom da vida e por nos conceder a realização desse trabalho;

Aos nossos pais, Arnóbio Gonçalves; Maria do Carmo; Maria de Jesus; José campos; pelo apoio constante e tamanha dedicação.

Aos meus irmãos, Fabiana e Danilo, pelo carinho e atenção.

Aos meus filhos Arthur e Ayrton, pelo amor, dedicação, companheirismo, amizade e respeito para comigo;

Aos parentes, cunhada (o), sobrinhos (as), nora e amigos, que de alguma forma ajudaram, acreditando na concretização de mais uma etapa em nossas vidas;

Ao professor Arnaldo Muniz, pelo compartilhamento de conhecimentos e dados indispensáveis à realização desse trabalho;

A todos os professores desta instituição, em especial professora Mônica, pela orientação, segura e dedicação e a professora Rosemary, pela ética, competência, simpatia, educação, gentileza e paciência com os alunos de forma geral;

A coordenação da Laboro, que prestam valorosa contribuição para o êxito do trabalho.

Para ver a tua força e a tua glória, como te vi no santuário. Porque a tua benignidade é melhor do que a vida, os meus lábios te louvarão. Assim eu te bendirei enquanto viver; em teu nome levantarei as minhas mãos. A minha alma se fartará, como de tutano e de gordura; e a minha boca te louvará com alegres lábios. Quando me lembrar de ti na minha cama, e meditar em ti nas vigílias da noite. Porque tu tens sido o meu auxílio; então, à sombra das tuas asas me regozijarei. A minha alma te segue de perto; a tua destra me sustenta. Mas aqueles que procuram a minha alma para a destruir, irão para as profundezas da terra. Cairão à espada; será uma ração para as raposas. Mas o rei se regozijará em Deus; qualquer que por ele jurar se gloriará; porque se taparão as bocas dos que falam a mentira.

RESUMO

O Beribéri é uma afecção nutricional produzida pela deficiência de vitamina B1 na dieta, alcoolismo e pelo o uso de substâncias com propriedades antitiamina. Esta pesquisa tem como avaliar as condições higiênico-sanitárias do processamento de arroz bem como microbiota contaminante de áreas de ocorrência de Beribéri no Estado do Maranhão. Trata-se de um estudo descritivo, retrospectivo e quantitativo. A pesquisa foi realizada junto às fichas de fiscalização e laudos de coleta na SUVISA e da SES, no ano de 2007. O estudo avaliou os dados de 190 fichas de fiscalização de usinas processadoras de arroz e 50 fichas de laudos de amostras de arroz. Constatou-se que a grande maioria das processadoras de arroz foi de Pequeno Porte (80%), de Médio Porte (12,1%), e de Grande Porte (7,9%). Destas (80%) apresentavam não conformidades, presença de animais em (59%), e (88%) ocorreu à existência de materiais alheios às usinas, (91%) não apresentaram condições de higienização, e (65%) eram precárias, não havia registro de realização de limpeza e/ou desinfecção dos equipamentos em (68%) das processadoras. O armazenamento do arroz não era feito com a proteção de estrados (68%), o empilhamento das sacarias não era adequado (92%). Verificou-se ainda que os resultados foram positivos para o gênero *Aspergillus* sp em (90%) das amostras, para o gênero *Penicillium* sp em (68%) e para *Fusarium* sp em (38%). A atividade de água das amostras foi encontrada amostras com valor máximo de 0,860 Aw e valor mínimo de 0,611 Aw. À procedência das amostras de arroz (72,04 %) foi das lavouras e das usinas e (27,96 %) de supermercados e mercearias. Chama à atenção a maneira ainda bastante rudimentar da cadeia produtiva do arroz no Maranhão.

Palavra-chaves: Canteiro de Obras. Processamento de arroz. Beribéri.

ABSTRACT

The Beriberi is a nutritional condition produced by a deficiency of vitamin B1 in the diet, alcoholism and the use of substances with properties antithiamine. This research is to assess the sanitary conditions of rice processing and microbial contaminants in areas of occurrence of beriberi in the state of Maranhão. This is a descriptive, retrospective and quantitative. The research was conducted with jacks for monitoring and collecting awards in SUVISA and SES, in 2007. The study evaluated data from 190 monitoring chips of rice processing plants and 50 sheets of awards samples of rice. It was found that the vast majority of processing rice was Small (80%), midrange (12.1%), and Large (7.9%). These (80%) had non-conformities, the presence of animals (59%), and (88%) was the existence of material unrelated to the plants, (91%) had no hygienic conditions, and (65%) were poor, there was no record of performing cleaning and / or disinfection of equipment (68%) of the processors. The storage of rice was not done with the protection of pallets (68%), the stacking of sacks was not adequate (92%). It was also found that the results were positive for *Aspergillus* sp (90%) specimens of the genus *Penicillium* sp (68%) and *Fusarium* sp (38%). The water activity of the samples was found with samples of 0.860 maximum and minimum value A_w A_w of 0.611. The origin of the rice samples (72.04%) was of crops and plants and (27.96%) from supermarkets and grocery stores. Draws attention to the still fairly rudimentary way the supply chain of rice in Maranhão.

Key-words: Construction site. Rice processing. Beriberi.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1	- Distribuição percentual das usinas processadoras de arroz quanto ao porte inspecionado pela SUVISA/SES Maranhão no ano de 2007. São Luís – MA. 2012.....	18
Tabela 2	- Distribuição numérica e percentual quanto às condições higiênico-sanitárias das usinas processadoras de arroz no Maranhão no ano de 2007. São Luís – MA. 2012.....	20
Gráfico 2	- Distribuição percentual das usinas processadoras de arroz quanto aos gêneros fúngicos isolados na amostra de arroz colhidas nas áreas de ocorrência de beribéri pela SUVISA/SES Maranhão no ano de 2007. São Luís – MA. 2012.....	21

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	OBJETIVOS.....	15
2.1	Geral.....	15
2.2	Específicos.....	16
3	METODOLOGIA.....	16
4	RESULTADOS.....	18
5	DISCUSSÃO.....	22
6	CONCLUSÃO.....	23
	REFERÊNCIAS.....	25
	APÊNDICES.....	28
	ANEXOS.....	31

1 INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é alimento básico para 17 países da Ásia e do Pacífico, 8 da África, 7 da América Latina e do Caribe e 1 do Oriente Médio, fornecendo 27% da dieta calórica do mundo e 20% de proteína. Estima-se que mais de um bilhão de lares na Ásia, na África, na América Latina e no Caribe dependem da atividade arroseira como fonte alimentar; de emprego e renda (FAO, 2004).

Em nosso país, o arroz é considerado um item básico na dieta da população e igualmente como produto no comércio internacional (EMPRAPA, 2005). De acordo com dados das Organizações das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO, 2004) 16% da safra anual de arroz é perdida em decorrência de práticas de pós-colheita ineficientes.

Entre as regiões brasileiras produtoras do arroz, o Rio Grande do Sul se destaca, contribuindo com cerca de 50% de toda a produção nacional deste cereal, ou 25% do que é produzido na América Latina, o que corresponde a 1% de toda a produção mundial (CONAB, 2004; RIGOTTO, 2004).

O Estado do Maranhão é o segundo maior produtor de arroz com 742.000 toneladas, sendo a produção obtida quase na sua totalidade por variedades cultivadas no sistema de terras altas (sequeiro). No Maranhão verifica-se o maior número de variedades tradicionais de arroz do País, conservadas por pequenos agricultores que, sem recursos financeiros, utilizam técnicas de cultivo com pouca aplicação de fertilizantes. Esses germoplasmas tradicionais, com sua grande variabilidade genética, constituem fontes de genes de inestimável valor para os programas de melhoramento de arroz no País (AGRIANUAL, 2001).

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Arroz e Feijão (Embrapa), Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Superintendência de Vigilância Sanitária e Ambiental realizaram visitas às beneficiadoras de arroz, em Imperatriz e região, com o objetivo de identificar o tipo e a procedência do arroz em casca, e como o arroz beneficiado era comercializado. Observou-se que a colheita era manual e as panículas de arroz colhidas são arrançadas na forma de medas em um paiol, construído na própria lavoura com folhas da palmeira babaçu. Observou-se que no sistema da região, as medas formam o “tapume da piscina”, ou seja, as medas são colocadas na periferia e dentro da estrutura, as panículas são depositadas aleatoriamente, o que impede uma aeração adequada. Nas duas

lavouras visitadas, foram encontrados fungos em grãos, com difícil identificação da espécie. Visualmente, pode-se identificar carvão e *Fusarium*. Em uma busca dentro das medas foi encontrado um grande crescimento de fungos, agora identificado como *Penicillium citreonigrum*, produtor de citreoviridina. Este fungo estava esporulando e iniciando a produção de citreoviridina (EIFER, 2007).

Segundo Andrade et al (2003) e Magan et al (2007), os principais fungos produtores de micotoxinas estão compreendidos entre os gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*. Gêneros estes que reúnem espécies cuja maioria está amplamente disseminada na natureza utilizando quaisquer tipos de substratos. Portanto, para o controle de qualidade de alimentos a identificação da micobiota é essencial. A atividade fúngica, principalmente durante o armazenamento, pode levar à rápida deterioração na qualidade nutricional dos grãos e à contaminação com micotoxinas.

Para Hussein; Brasel (2001); Caldas et al (2002) as micotoxinas são metabólitos secundários tóxicos produzidos principalmente por gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*, sendo alguns desses compostos potenciais agentes carcinogênicos a humanos e animais.

Embora seja menos comum em arroz do que em outros cereais, a contaminação por micotoxinas (aflatoxinas, ocratoxina A, citrinina, sterigmatocistina, fumonisinas e zearalenona) foram encontradas nesse cereal em diversas partes do mundo (PARK et al., 2005; TANAKA et al., 2007).

As principais micotoxinas que já foram observadas no arroz são as aflotoxinas, ocratoxina A, zearalenona, citrinina e fumonisina. A presença dominante dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium* em arroz foi observada por Tono et al (1997), Lima et al (2000), Nunes (2001) e em milho armazenado, além do gênero *Fusarium* por Garcia et al (2002).

Andrade et al (2003) aponta a secagem como o principal fator para a manutenção da qualidade dos grãos armazenados, no manejo pós-colheita. Nos diversos sistemas de produção de produtos agrícolas, além da importância na escolha do manejo, se faz necessário o cumprimento das Boas Práticas Agrícolas.

Segundo Izquierdo et al (2007) em seu manual “Boas Práticas Agrícolas para a Agricultura Familiar” as Boas Práticas Agrícolas servem para a promoção das ações de segurança das pessoas (trabalhadores e consumidores); segurança alimentar (aquisição de alimentos não contaminados e de maior qualidade);

preservação do meio ambiente (práticas que evitem contaminação de água e solos, que garantam o manejo racional de agrotóxicos, cuidado com a biodiversidade); bem estar animal (cuidados de animais e alimentação adequada).

Andrade et al (2003), refere que a atividade fúngica, principalmente durante o armazenamento, pode levar a rápida deterioração, perda na qualidade nutricional dos grãos e à contaminação por micotoxinas, acarretando problemas na saúde da população e sérios prejuízos econômicos.

Recentemente, casos de intoxicação por citreoviridina foram diagnosticados no Estado brasileiro do Maranhão a partir do consumo de arroz contaminado, provocando quadros clínicos de beribéri e levando dezenas de pessoas à morte pela deficiência de vitamina B1 (LIRA; ANDRADE, 2008).

Substâncias, com efeito, antitiamina e contaminação de alimentos por micotoxinas têm sido associado ao desenvolvimento do Beribéri (WORLD HEATH ORGANIZATION, 2006; LONSDALE, 2006).

O Beribéri é uma afecção nutricional produzida pela deficiência de vitamina B1 na dieta, alcoolismo e o uso de substâncias com propriedades antitiamina (CUNHA, 2002). Essa doença é caracterizada por anorexia, irritabilidade e perda de peso. Posteriormente os pacientes apresentam fraqueza, neuropatia periférica, cefaléia e taquicardia. A suspeita de contaminação do arroz por micotoxinas de fungos foi levantada como possível etiologia do ressurgimento do Beribéri no Maranhão (LIRA; ANDRADE, 2008).

No período de 2006 a 2008, 1.207 casos e 40 óbitos por beribéri foram notificados no Maranhão, tendo todos os óbitos ocorrido no ano de 2006. Mais de um quarto dos municípios do estado registraram ocorrência de casos (n = 57; 26,2%), 22 dos quais (38,6%) apresentaram casos nos três anos analisados, e 17 (29,8%) registraram apenas um caso em um dos anos estudados. Os óbitos ocorreram em 21 municípios (PADILHA et al., 2011).

O padrão geográfico de ocorrência do beribéri no Maranhão, que afetou cerca de um quarto dos municípios do estado, localizados nas regiões oeste e central, é atípico. Essa distribuição espacial, no entanto, guarda certa semelhança com a epidemia de neuropatia, também possivelmente associada à deficiência de vitaminas do complexo B, que afetou mais de 50 mil cubanos no período de 1991-1993. Os casos em Cuba iniciaram-se em uma província rural no extremo oeste da ilha e se estenderam por praticamente todo o país, com um padrão de distribuição

geográfica do oeste para o leste; no entanto, a distribuição mostrou-se bastante heterogênea, com municípios apresentando poucos casos, mesmo em províncias com elevado coeficiente de incidência ((PADILHA et al., 2011).

A homogeneidade espacial também ocorre em relação à área produtora de arroz por município, principal cultura agrícola que pode estar associada à enfermidade. De qualquer forma, a suspeita de contaminação do arroz por micotoxinas de fungos foi levantada como possível etiologia do ressurgimento do beribéri no Maranhão, uma vez que as áreas com casos notificados são produtoras de arroz; assim, a doença poderia acometer tanto os trabalhadores rurais, quanto os consumidores (SIDRA, 2010).

Possivelmente esta seja a prova cabal da origem dos casos de beribéri no Maranhão e região. *Penicillium citreonigrum* é um importante fungo de solo, que atua na decomposição da matéria orgânica. Sua ocorrência é comum em estudos de biologia de solos (BLUM et al., 2006), mas é rara sua ocorrência em produtos armazenados. A literatura relata que os dois principais produtores de citreoviridina são *E. citreonigrum* e *Eupenicillium ochrasalmoneum*, ambos microorganismos comuns no solo. Embora *E. citreonigrum* seja indicado como o causador de beriberi no Japão e atualmente seja de interesse histórico, *Eupenicillium ochrasalmoneum* produziu citreoviridina em milho nos EUA (WICLOW et al., 1988), considerado como o segundo maior produtor desta micotoxina (PITT; HOKING, 1997).

Editorial dirigido à comunidade científica informa sobre o surto de beribéri que acometeu parte da população tocantineira do Estado do Maranhão, Brasil, cita que:

A ocorrência de 466 e 543 casos notificados, com 33 e nenhum óbito em 2006 e 2007, respectivamente, predominando o sexo masculino, entre 15 e 50 anos e na forma clínica beribéri-seco (Doenças e Agravos Não transmissíveis, Superintendência de Epidemiologia e Controle de Doenças, Secretaria da Saúde do Estado do Maranhão). No mesmo período foram registrados trinta casos e três óbitos no Estado do Tocantins, segundo informação fornecida pela secretaria de saúde desse estado. É importante lembrar que o último registro de epidemia de beribéri no Brasil foi entre 1870 e 1910, durante o ciclo da borracha na Região Amazônica, bem documentado por Josué de Castro (Geografia da Fome; 1946) A partir da hospitalização, em Imperatriz, de pacientes com edema, parestesia de membros inferiores e superiores, dificuldade de deambular e óbito por insuficiência cardiorrespiratória, deu-se início, em maio de 2006, a uma investigação pela Secretaria da Saúde do Estado do Maranhão, com a participação da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. As hipóteses diagnósticas iniciais foram: doença de etiologia desconhecida, intoxicação por agrotóxicos ou por bebida alcoólica e síndrome de Guillain-Barré. O noticiário sobre a doença teve grande repercussão nacional e o rumo da investigação mudou depois que um médico cearense com experiência na Região Amazônica manteve um contato telefônico com a

diretora da regional de Imperatriz, sugerindo o diagnóstico de beribéri. Este foi posteriormente confirmado pelo teste terapêutico com administração de tiamina. A investigação foi então direcionada para identificar os fatores determinantes e confirmou-se uso abusivo de álcool e atividade física laboral pesada entre os doentes (LIRA, ANDRADE, 2008).

No âmbito legal acerca do disciplinamento das boas práticas agrícolas e limite máximo de micotoxinas em alimentos o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), estabeleceram a regulação por meio da Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) de Nº 7 de 18/02/2011 que trata do limite de micotoxinas em grãos, e dispõe sobre os limites máximos tolerados (LMT) para micotoxinas em alimentos, referindo-se em seus artigos:

Art. 1º Fica aprovado o Regulamento Técnico sobre limites máximos tolerados (LMT) para micotoxinas em alimentos, nos termos desta Resolução.

Art. 2º Este Regulamento possui o objetivo de estabelecer os limites máximos para aflatoxinas (AFB1+AFB2+AFG1+AFG2 e AFM1), ocratoxina A (OTA), desoxinivalenol (DON), fumonisinas (FB1 + FB2), patulina (PAT) e zearalenona (ZON) admissíveis em alimentos prontos para oferta ao consumidor e em matérias-primas, conforme os Anexos I, II, III e IV desta Resolução.

Parágrafo único. Os limites máximos tolerados referem-se aos resultados obtidos por metodologias que atendam aos critérios de desempenho estabelecidos pelo Codex Alimentarius.

Art. 4º Os níveis de micotoxinas deverão ser tão baixos quanto razoavelmente possível, devendo ser aplicadas as melhores práticas e tecnologias na produção, manipulação, armazenamento, processamento e embalagem, de forma a evitar que um alimento contaminado seja comercializado ou consumido.

Art. 9º São concedidos prazos para aplicação dos limites máximos tolerados estabelecidos nos anexos desta Resolução, tendo em vista a necessidade de adequação do setor produtivo, com exceção dos limites estabelecidos no Anexo I.

Art. 10. Os Limites Máximos Tolerados (LMT) estabelecidos para as Micotoxinas e as respectivas categorias de alimentos especificadas no Anexo II entrarão em vigor em 1º de janeiro de 2012.

Art. 11. Os Limites Máximos Tolerados (LMT) estabelecidos para as Micotoxinas e as respectivas categorias de alimentos especificadas no Anexo III entrarão em vigor em 1º de janeiro de 2014.

Art. 12. Os Limites Máximos Tolerados (LMT) estabelecidos para as Micotoxinas e as respectivas categorias de alimentos especificadas no Anexo IV entrarão em vigor em 1º de janeiro de 2016.

Art. 13. Esta Resolução e seu Anexo I entram em vigor na data de sua publicação.

A partir desses aspectos relevantes abordados e apresentados, considera-se este estudo de fundamental importância para avaliar as condições higiênico-sanitárias do processamento do arroz, assim como identificar a microbiota fúngica

contaminante presentes em amostras de arroz provenientes dessas áreas de ocorrência de beribéri no Maranhão. Objetiva-se sugerir ações de boas práticas agrícolas na melhoria das condições sanitárias nos locais de manipulação e processamento do arroz e, conseqüentemente, evitar a contaminação fúngica e por micotoxinas nesse tipo de cereal.

O Maranhão tem o maior consumo per capita de arroz do Brasil, aproximadamente de 45,18 quilos/ano, a sua produção, transporte e armazenamento obedecem a duas vertentes, a de economia de escala, mediante o uso de tecnologia disponível no mercado e a agricultura artesanal, relacionada a pequeno agricultor e agricultura familiar.

Tendo em vista que as usinas processadoras de arroz no Maranhão apresentam condições inadequadas de secagem, armazenamento, empilhamento, tempo de permanência, ou seja, fatores estes que facilitam a colonização fúngica do alimento, favorecendo a contaminação do arroz por micotoxinas de fungos e levantada à possibilidade da etiologia do ressurgimento do beribéri no Maranhão, uma vez que as áreas com casos notificados são produtoras de arroz assim, a doença poderia acometer tanto os trabalhadores rurais, quanto os consumidores.

Por outro lado, verifica-se ainda o pouco conhecimento sobre a presença de fungos contaminante em cereais no Maranhão, bem como a sua relação com a ocorrência do beribéri no país e a sua magnitude no Estado do Maranhão, desta forma, há a necessidade de se investigar com maior profundidade a microbiota presente nas amostras coletadas de arroz.

A presente pesquisa contribuirá para a sugestão de desenvolvimento de ações que possam resultar na melhoria das condições sanitárias relacionadas a cadeia produtiva do arroz.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Avaliar as condições higiênico-sanitárias do processamento de arroz bem como microbiota contaminante de áreas de ocorrência de Beribéri no Estado do Maranhão.

2.2 Específicos

- Avaliar as condições higiênico-sanitárias da manipulação do arroz;
- Identificar fungos contaminantes por gêneros e espécie de amostras;
- Avaliar fatores ambientais, tipo, procedência, temperatura, atividade de água.

3 METODOLOGIA

Tipo de Estudo

Trata-se de um estudo descritivo, retrospectivo e quantitativo, realizado por meio de um levantamento das fichas de fiscalização da Superintendência de Vigilância Sanitária da Secretaria de Estado da Saúde do Maranhão e das fichas dos laudos laboratoriais do Núcleo de Pesquisas Micológicas e Micotoxicológicas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Local do Estudo

A pesquisa foi realizada junto às fichas de fiscalização e laudos de coleta na Superintendência de Vigilância Sanitária do Maranhão (SUVISA) da Secretaria de Estado da Saúde (SES) no ano de 2007. Órgão este designado como responsável pela fiscalização e inspeção das usinas de beneficiamento de arroz juntamente com a Secretaria de Agricultura do Maranhão e coleta das amostras durante a epidemia de beribéri no Maranhão.

O Maranhão é um estado localizado na Região Nordeste do Brasil. Possui 217 municípios distribuídos em uma área de 331.935km² e densidade demográfica de 19,7 habitantes/km². Em 2009, a população estimada era de 6.569.683 habitantes, distribuída em 63% na área urbana e 37% na área rural ¹¹. A economia é baseada principalmente na indústria de transformação de alumínio, alimentícia, madeireira, no extrativismo (babaçu), agricultura (arroz, milho, soja, mandioca), pecuária e serviços. A síntese dos principais indicadores sociais mostra que 56% de sua população é pobre, sendo a unidade federativa do Nordeste que apresenta a menor renda domiciliar per capita e a prevalência mais elevada de insegurança

alimentar grave. Em 2005, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do Estado do Maranhão era de 0,636, ocupando o vigésimo sexto lugar no ranking nacional. Na maior parte do território, o clima é tropical, com chuvas distribuídas nos primeiros meses do ano, porém o oeste maranhense é caracterizado por clima equatorial, com médias pluviométricas e térmicas elevadas, de janeiro a maio de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Sistema de Recuperação Automática (SIDRA). Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 17 jul. 2012.

Amostra

A coleta foi realizada após a autorização da Superintendência de Vigilância Sanitária do Maranhão, procedendo-se com a busca das informações para posterior tabulação dos dados. O estudo avaliou os dados de cento e noventa (190) fichas de fiscalização de usinas processadoras de arroz e cinquenta (50) fichas de laudos de amostras de arroz no ano de 2007 (APÊNDICE A). Os dados obtidos foram analisados descritivamente e seus valores apresentados em forma de tabelas e gráficos. Para sistematização os dados foram tabulados em planilhas Microsoft Excel 2010.

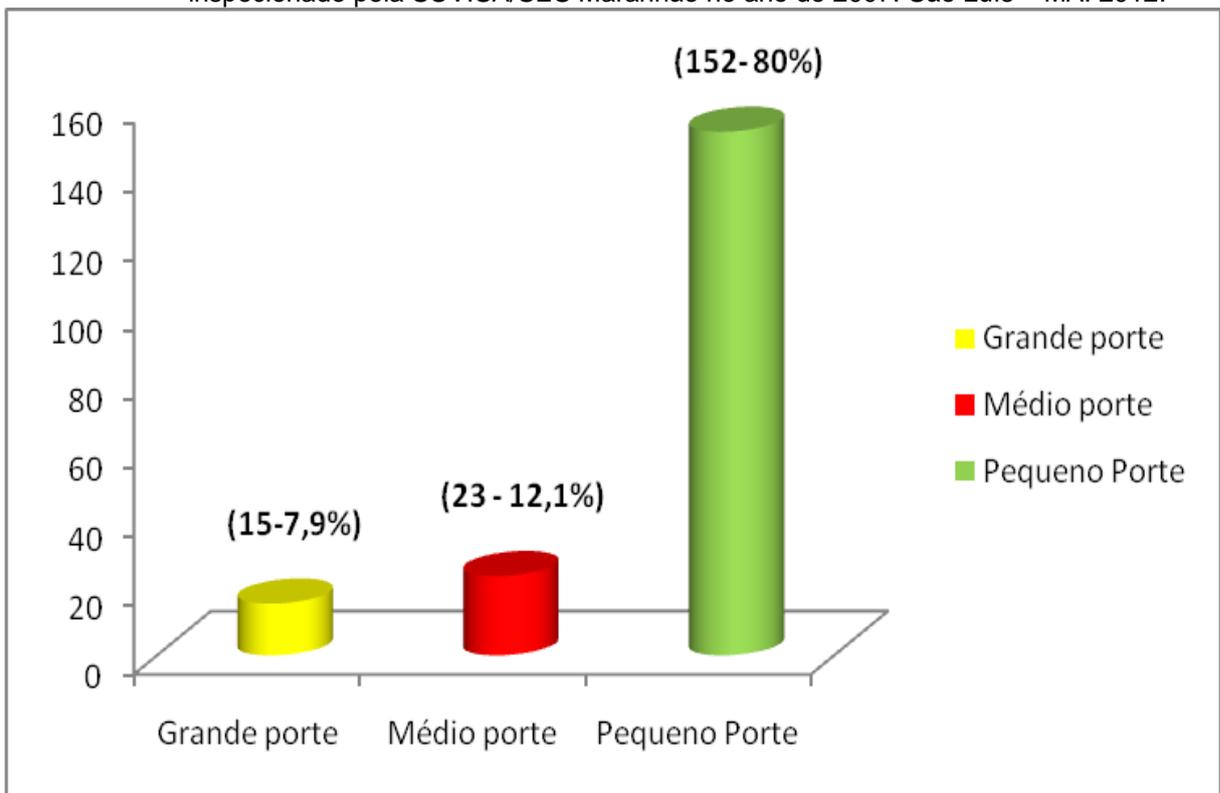
Aspectos éticos

Por se tratar de investigação com base em dados secundários, na qual os sujeitos da pesquisa não serão abordados, considera-se não haver implicações éticas, entretanto, seguindo as normas exigidas pela Resolução nº. 196/96, obteremos a autorização da SUVISA- SES- MA.

4 RESULTADOS

Foram analisadas as fichas de inspeção técnica em cento e noventa (190) usinas beneficiadoras de arroz nos municípios de ocorrência do beribéri, de acordo com a classificação dessas usinas em relação ao seu porte, os resultados demonstraram que a grande maioria das processadoras de arroz visitada foi de Pequeno Porte, correspondendo a cento e cinquenta e duas unidades (152-80%), seguidas das usinas de Médio Porte (23-12,1%), enquanto as consideradas de Grande Porte representaram apenas 7,9% do universo pesquisado (15-7,9%), conforme gráfico 1.

Gráfico 1 - Distribuição percentual das usinas processadoras de arroz quanto ao porte inspecionado pela SUVISA/SES Maranhão no ano de 2007. São Luís – MA. 2012.



Fonte: SUVISA

Foram verificadas nas usinas inspecionadas as condições físicas e estruturais das edificações, o estado de conservação e limpeza dos equipamentos, condições higiênicas e de proteção dos manipuladores de alimentos onde o arroz era processado, embalado e armazenado, o controle de roedores e insetos, verificação

da presença de animais, material alheio, os aspectos relacionados ao armazenamento e empilhamento, etc.

Os resultados revelaram que 80% das processadoras de arroz visitadas apresentavam não conformidades, com destaque para as condições físicas da edificação, quase sempre de natureza rudimentar, artesanal e muito precária, a superfície dos pisos e das paredes sem revestimento, sem forrações, cobertas com palha de palmeira babaçu ou telhas de amianto, paredes revestidas de madeira ou de alvenaria sem reboco, presença de muita sujeira no ambiente, material em desuso (garrafas pets, gaiolas, pneus, sarrafos de madeira), presença e a manutenção de animais domésticos na área interna da usina, o acondicionamento de defensivos agrícolas próximos às sacarias, uso de sacos de fertilizantes para acondicionamento do arroz, presença de fezes de roedores, infiltrações e umidade nas paredes, instalações elétricas improvisadas, equipamentos em precárias condições de conservação e sem nenhuma higienização.

Por outro lado, chama à atenção a maneira ainda bastante rudimentar da cadeia produtiva do arroz no Maranhão. Colhido manualmente de forma desuniforme, com panículas maduras e outras verdes durante a estação chuvosa e depositada em paios extremamente rústicos, denominados de “medas” para o processo de pré-secagem dos cachos até que se chegue o período seco.

Posteriormente os cachos são batidos com o uso de um pedaço de madeira para retirada dos grãos e finalmente depositados em sacos, posteriormente secado nas estradas ou terreiros, armazenados diretamente sobre sua palha, a granel em contato direto com a superfície do piso e próximo às paredes muito úmidas, e o mais grave, foi encontrado estoques da safra de até dois anos pós-colheita.

Tabela 1 - Distribuição numérica e percentual quanto às condições higiênico-sanitárias das usinas processadoras de arroz no Maranhão no ano de 2007. São Luís – MA. 2012.

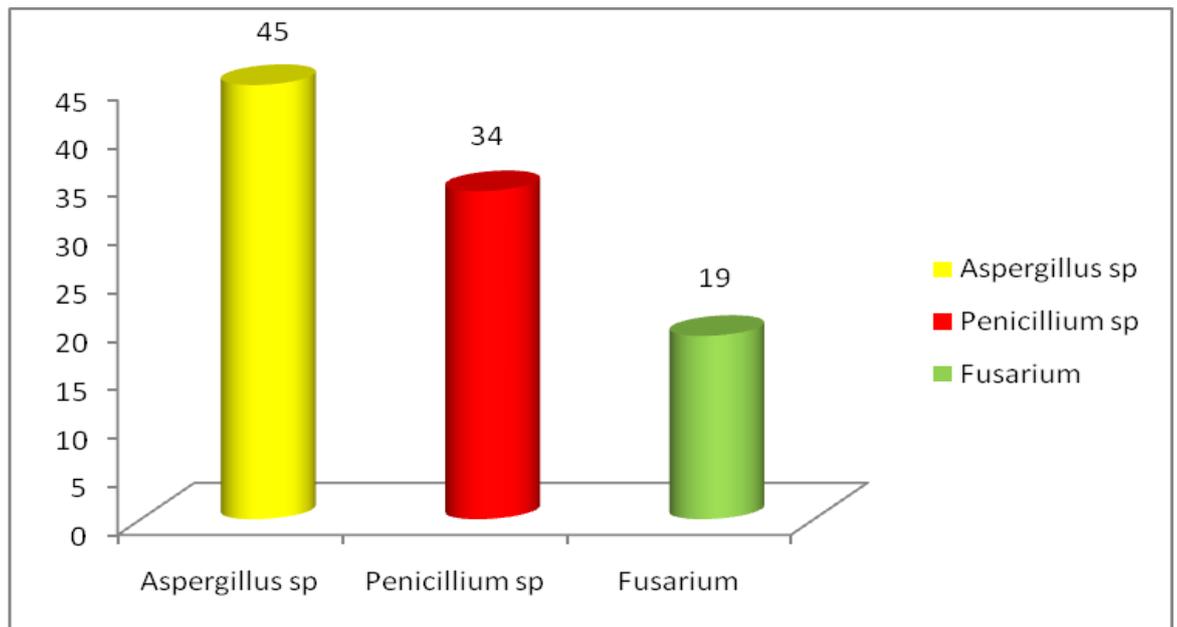
CARACTERÍSTICAS	Presente		Ausente	
	f	%	f	%
Animais	112	59,0	78	41,0
Material alheio	167	88,0	23	12,0
Higienização	17	9,0	173	91,0
Conservação de equipamentos	67	35,0	123	65,0
Desinfecção de equipamentos	61	32,0	129	68,0
Armazenamento com estrados	42	22,0	148	78,0
Empilhamento das sacarias adequado	15	8,0	175	92,0

Fonte: SUVISA

Os achados com base nas pesquisas das fichas de campo da SUVISA respectivamente das 190 usinas processadoras de arroz no ano de 2007, constatou-se os seguintes resultados: presença de animais (aves, gatos, porcos, cães e outros) em 59% das usinas, 88% delas ocorreu à existência de materiais alheios às usinas (pneus, madeiras, calhas de veículos, garrafas e outros), em 91% das processadoras não apresentaram condições de higienização adequada (varrição, limpeza e lavagem), quanto ao estado de higiene e conservação dos equipamentos (máquina de pilar, esteira, etc.) em 65% destas eram precárias, não havia registro de realização de limpeza e/ou desinfecção dos equipamentos em 68% das processadoras. O armazenamento do arroz também não era feito com a proteção de estrados, ou algo semelhante que os mantivessem acima do piso (68%), já o empilhamento das sacarias não era adequado (92%), acima do limite e sem qualquer espaço para circulação do ar, conforme tabela 1.

No que se refere as cinquenta fichas de amostras pesquisadas para as culturas fúngicas, verificou-se que os resultados foram positivos para uma ou mais espécies do gênero *Aspergillus sp* em 45 (90%) das amostras, para o gênero *Penicillium sp* em 34 (68%) e para *Fusarium sp* em 19 (38%), conforme gráfico 2.

Gráfico 2 - Distribuição percentual das usinas processadoras de arroz quanto aos gêneros fúngicos isolados na amostra de arroz colhidas nas áreas de ocorrência de beribéri pela SUVISA/SES Maranhão no ano de 2007. São Luís – MA. 2012.



Fonte: SUVISA

Quanto aos aspectos ambientais, o estudo revelou que a atividade de água das amostras tiveram valores elevados, foram encontrados amostras com valor máximo de 0,860 Aw e valor mínimo de 0,611 Aw. É muito importante para um armazenamento seguro, que o nível de atividade de água no material esteja abaixo de 0,62. No que se refere a temperatura dos grãos das amostras, ficou constatado os valores máximos de 26,1° C e mínimo de 23,3° C.

Quanto à procedência das amostras de arroz, a pesquisa revelou que a origem do arroz consumido pela população exposta ao beribéri no Maranhão, em 72,04 % foi proveniente das lavouras e das usinas e 27,96 % de supermercados e mercearias.

5 DISCUSSÃO

O Estado do Maranhão apresenta certa homogeneidade espacial em relação aos principais índices sociais, como o IDH, a renda per capita, a taxa de alfabetização, a esperança de vida ao nascer, entre outros. A homogeneidade espacial também ocorre em relação à área produtora de arroz por município principal cultura agrícola que pode estar associada à enfermidade (IBGE, 2010).

De acordo com Lira; Andrade (2008) a suspeita de contaminação do arroz por micotoxinas de fungos foi levantada como possível etiologia do ressurgimento do beribéri no Maranhão, uma vez que as áreas com casos notificados são produtoras de arroz, assim, a doença poderia acometer tanto os trabalhadores rurais, quanto os consumidores (IBGE, 2007).

Lonsdale (2006) refere que a maioria das doenças nutricionais, assim como grande parte dos surtos de beribéri associa-se a condições de pobreza e fome, consumo de alimentação monótona baseada em arroz polido, elevado teor de carboidratos simples e também a alguns grupos de risco específicos, como aqueles engajados em atividade física pesada.

Estudo realizado por Rosa et al (2007) observaram que desde maio de 2006, houve 1.028 casos, com 32 mortes de beribéri na região sudoeste da Maranhão, Brasil. Estes casos foram descritos como beriberi seco (38%), húmida (18%), índice cardíaco (40%) e Síndrome de Wernicke-Korsakoff (4%). Em municípios onde os casos foram notificados, a Saúde Nacional Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA) identificou 96 fungos espécies, incluindo *P. Citreonigrum*, assim como destacado em nossa pesquisa a presença também deste fungo.

Lazzari (2000) refere que a alta umidade e temperatura, podem contribuir para contaminação por fungos, e são comuns fatores no norte do Brasil, o que traz significativas perdas de produtividade, no valor nutritivo dos grãos e principais problemas de saúde pública. A maioria das famílias ainda usam instrumentos manuais a casca do arroz, que é uma forma primitiva e facilita a contaminação. Alguns cuidados são necessários para reduzir os riscos, tais como a realização da colheita em seco, dias e horários mais quentes do dia, e secagem do produto bem após a colheita, além de que o armazenamento deve ser feito em locais que são secos e bem ventilados.

6 CONCLUSÃO

Os resultados revelaram que:

- Oitenta por cento das processadoras de arroz visitadas apresentavam não conformidades, com destaque para as condições físicas da edificação, quase sempre de natureza rudimentar, artesanal e muito precária, a superfície dos pisos e das paredes sem revestimento, sem forrações, cobertas com palha de palmeira babaçu ou telhas de amianto, paredes revestidas de madeira ou de alvenaria sem reboco, presença de muita sujidade no ambiente;

- Grande maioria das processadoras de arroz visitada foi de Pequeno Porte, correspondendo a (152), seguidas das usinas de Médio Porte (23), enquanto as consideradas de Grande Porte representaram apenas (15);

- Presença de animais (aves, gatos, porcos, cães e outros) em 59% das usinas;

- Oitenta e oito por cento delas ocorreram à existência de materiais alheios às usinas (pneus, madeiras, calhas de veículos, garrafas e outros), em 91% das processadoras não apresentaram condições de higienização adequada (varrição, limpeza e lavagem), quanto ao estado de higiene e conservação dos equipamentos (máquina de pilar, esteira, etc.);

- Em 65% eram precárias, não havia registro de realização de limpeza e/ou desinfecção dos equipamentos em 68% das processadoras;

- O armazenamento do arroz também não era feito com a proteção de estrados, ou algo semelhante que os mantivessem acima do piso (68%), já o empilhamento das sacarias não era adequado (92%), acima do limite e sem qualquer espaço para circulação do ar;

- Das cinquenta fichas de amostras pesquisadas para as culturas fúngicas, verificou-se que os resultados foram positivos para uma ou mais espécies do gênero *Aspergillus sp* em (90%) das amostras, para o gênero *Penicillium sp* em (68%), e para *Fusarium sp* em (38%);

- Quanto aos aspectos ambientais, o estudo revelou que a atividade de água das amostras tiveram valores elevados, foram encontrados amostras com valor máximo de 0,860 Aw e valor mínimo de 0,611 Aw;

- Quanto à procedência das amostras de arroz, a pesquisa revelou que a origem do arroz consumido pela população exposta ao beribéri no Maranhão, em

quatro por cento foi proveniente das lavouras e das usinas e (96%) de supermercados e mercearias.

Chama à atenção a maneira ainda bastante rudimentar da cadeia produtiva do arroz no Maranhão. Colhido manualmente de forma desuniforme, com panículas maduras e outras verdes durante a estação chuvosa e depositada em paios extremamente rústicos, denominados de “medas” para o processo de pré-secagem dos cachos até que se chegue o período seco.

Conclui-se que as usinas processadoras de arroz no Maranhão apresentam condições inadequadas de secagem, armazenamento, empilhamento, tempo de permanência, ou seja, fatores estes que facilitam a colonização fúngica do alimento, favorecendo a contaminação do arroz por micotoxinas de fungos, sendo assim justificam-se à possibilidade do ressurgimento do beribéri no Maranhão, uma vez que as áreas com casos notificados são produtoras de arroz.

REFERÊNCIAS

AGRIANUAL, 2001. **Anuário da Agricultura Brasileira FND Consultoria e Comércio**. São Paulo, 545 p. 2001.

ANDRADE, E. T. et al. Qualidade de sementes de milho armazenadas em silo metálico. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, v. 28, n. 2, p. 23-30, 2003.

BLUM, L.E.B., RODRÍGUEZ-KÁBANA, R. Powders of kudzu, velvetbean, and pine bark added to soil increase microbial population and reduce southern blight of soybean. **Fitopatologia Brasileira**, v.31, p. 551-556. 2006.

CALDAS, E.D. et al. Aflatoxinas e ocratoxina A em alimentos e riscos para a saúde humana. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 36, n. 3, p.319-323, 2002.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – **Acompanhamento da safra brasileira: grãos**. Brasília, 2008. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra>. Acesso em: 28 jun. 2012.

EIFER, E. C. Visita a beneficiadora de arroz e pesquisa por micotoxinas. Relatório parcial de viagem. **Embrapa Arroz e Feijão**. 16 a 18 de abril de 2007.

EMBRAPA. **Cultivo do arroz irrigado no Brasil**. Pelotas, 2005. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 25 jun. 2012.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **All about rice**. Genova: FAO, 2004. Disponível em: <http://www.fao.org/rice2004/em/rice9.htm>. Acesso em: 25 jun. 2012.

GARCIA, M. J. M. et al. Sucessão de espécies de fungos em milho armazenado em sistema aerado. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 14-22, 2002.

HUSSEIN, H.S.; BRASEL, J.M. Toxicity, metabolism, and impact of mycotoxins on humans and animals. **Toxicology**, v.167, p.101-134, 2001.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estado do Maranhão**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadoat/perfil.php>. Acesso em: 17 jul. 2012.

_____. **Censo demográfico 2010: primeiros resultados.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.

_____. Comunicação social: **produção agrícola municipal, cereais leguminosas e oleaginosas, 2002-2006.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2007.

IZQUIERDO, J. et al. **Boas Práticas Agrícolas para a Agricultura Familiar.** Universidade do Estado de Santa Catarina, 2007.

LAZZARI, F. A. Control integrado de plagas, manejo de hongos e insectos. Granos y Post-cosecha. **Latinoamericana**, v. 23, n. 6, 2000.

LIMA, C. A. P. et al. Mycoflora and aflatoxigenic species in derivatives of milled rice. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 20, n. 1, p. 37-39, 2000.

LIRA, P. I. C.; ANDRADE, S. L. L. S. Epidemia de Beribéri no Maranhão, Brasil. **Cad Saúde Pública**, v. 24, p. 1202 -1203, jun. 2008.

LONSDALE, D. A review of the biochemistry, metabolism and clinical benefits of thiamin(e) and its derivatives. **Evid Based Complement Alternat Med**, v. 3, p. 49-59, 2006.

MAGAN, N.; ALDRED, D. Post-harvest control strategies: Minimizing mycotoxins in the food chain. **International Journal of Food Microbiology**, v.119, p.131-139, 2007.

NUNES, I. L. **Micotoxinas, microflora e seu potencial toxigênico em arroz destinado ao consumo humano.** Rio Grande, FURG, 2001. 95 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Programa de Pós - Graduação em Engenharia de Alimentos, Fundação Universidade Federal de Rio Grande. Rio Grande, 2001.

PADILHA, E. M et al. Perfil epidemiológico do beribéri notificado de 2006 a 2008 no Estado do Maranhão, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 27, p. 449-459, mar. 2011.

PARK, J. W. et al. Fungal mycoflora and mycotoxins in Korean polished rice destined for humans. **International Journal of Food Microbiology**, v.103, p.305-314, 2005.

PITT, J.I.; HOKING. A.D. Penicillium and related genera. In.: Fungi and food spoilage. Blackie Academic and professional. 1997, p. 205-338.

RIGOTTO, G. **Arroz**: alimentando prosperidade do Rio Grande do Sul. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2004. p. 4-4.

ROSA, C. A. R. et al. Microbiota toxígena isolada de amostras de arroz coletadas em áreas de ocorrência de casos de beribéri no sudoeste do Maranhão, Brasil, Resultados preliminares. In: ____ XV Congresso Brasileiro de Toxicologia. Brazilian J Toxicol. São Paulo, Brasil: **Sociedade Brasileira de Toxicologia**, n. 20, p. 15–20, 2007.

SAMSON, R. A. et al. **Introduction to Food and Airborne Fungi**. 6 ed., Utrecht, The Netherlands: Centralbureau Voor Schimmelcultures, Institute of the Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences, 2000.

TANAKA, K. et al. Mycotoxins in rice. **International Journal of Food Microbiology**, v.119, p.59-66, 2007.

WICKLOW, D.T. et al. Citreoviridin levels in *Eupenicillium ochrasalmoneum* infested. Maize kernels at harvest. **Applied Environmental Microbiology**, v. 54, p 1096-1098, 1988.

WORLD HEATH ORGANIZATION. **Thiamine deficiency and its prevention and control in major emergencies**. Geneva: World Heath Organization, 2006.

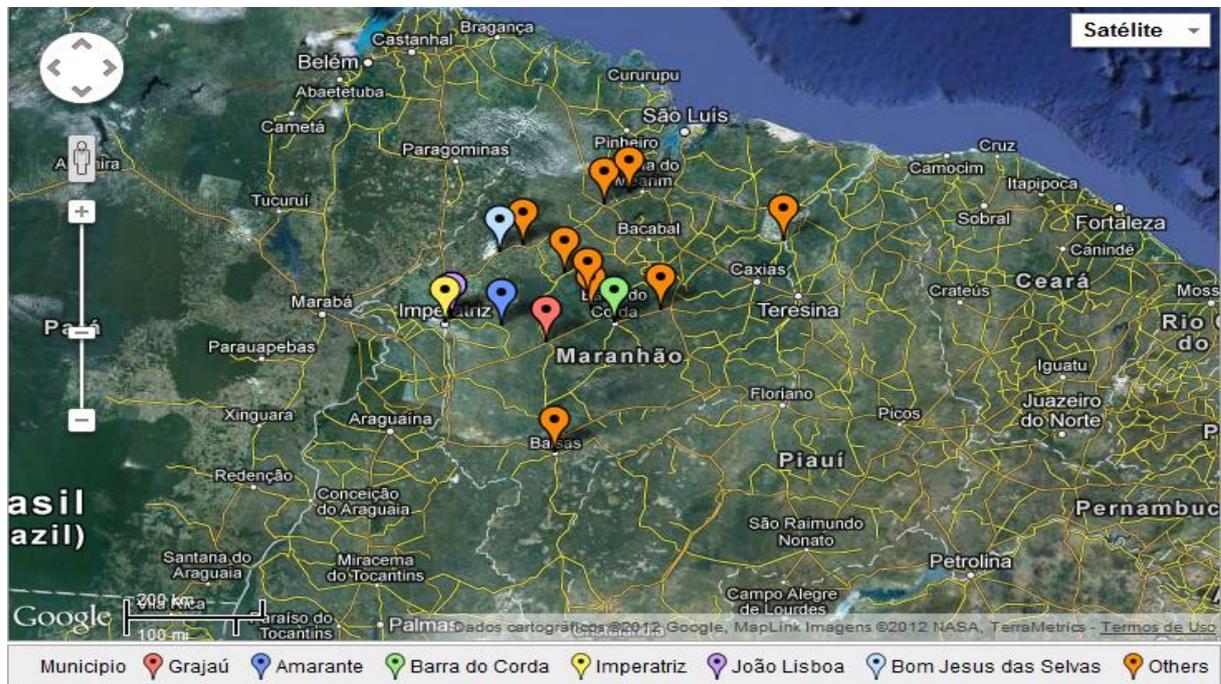
APÊNDICES

Apêndice A – Ficha de Investigação

	GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE SUPERINTENDÊNCIA DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA		
CASO () CONTROLE ()	NOME: _____	AMOSTRA Nº _____ SAFRA: _____	TIPO DE ARROZ: CATETO/COMUM () AGULHINHA () OUTRO () _____
PRODUTO	PROCEDÊNCIA: () USINA () MERCEARIA () SUPERMERCADO () OUTRO _____ MARCA: _____ FAB./END: _____ LOCAL E CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO: _____		
AMOSTRA COLHIDA	PARA ANÁLISE DE MICOTOXINA LOCAL DATA E HORÁRIO _____, ____/____/____ ÀS ____ H		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 50px;"> <div style="text-align: center;">_____ FISCAL SANITÁRIO</div> <div style="text-align: center;">_____ FISCAL SANITÁRIO</div> </div>			

ANEXOS

Figura 1 - Distribuição espacial das amostras de arroz coletadas no Estado do Maranhão em 2007 utilizando o software Google Earth®. 2012.



Fonte: Google 2012



* Todas as imagens que constam nesta monografia foram cedidas pelo profº Arnaldo Muniz Garcia, tiradas das usinas no Maranhão, onde mostram o armazenamento do arroz e conservação.











Lima, dinara Gonçalves costa e.

Avaliação das condições higiênico-sanitárias do processamento de arroz em usinas de áreas de ocorrência de beribéri no maranhão./Dinara Gonçalves Costa e Lima;Jasmina de Fátima Moraes campos –São Luís, 2012.

39f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação em Vigilância em Saúde) – Curso de Especialização em Vigilância em Saúde, LABORO - Excelência em Pós-Graduação, Universidade Estácio de Sá, 2012.

1. Canteiro de Obras. 2. Processamento de Arroz. 3. Beribéri. I. Título.

CDU 641:616.397