

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRARIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
EMBRAPA-MANDIOCA E FRUTICULTURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MICROBIOLOGIA
AGRÍCOLA
CURSO DE MESTRADO

QUALIDADE MICROBIANA E PARASITÁRIA DE HORTALIÇAS E
AMBIENTE DE CULTIVO E CONDIÇÕES DE SAÚDE DE
HORTICULTORES EM SANTO ANTÔNIO DE JESUS, BAHIA

JUCIENE DE JESUS BARRETO DA SILVA

CRUZ DAS ALMAS – BA
FEVEREIRO - 2017

**QUALIDADE MICROBIANA E PARASITÁRIA DE HORTALIÇAS E
AMBIENTE DE CULTIVO E CONDIÇÕES DE SAÚDE DE
HORTICULTORES EM SANTO ANTÔNIO DE JESUS, BAHIA**

JUCIENE DE JESUS BARRETO DA SILVA

Nutricionista

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – 2011

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola
da Universidade Federal do Recôncavo da
Bahia para obtenção do título de Mestre em
Microbiologia Agrícola.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Isabella de Matos
Mendes da Silva.

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Ana Lúcia
Moreno Amor.

CRUZ DAS ALMAS – BA

FEVEREIRO - 2017

FICHA CATALOGRÁFICA

S586q	<p>Silva, Juciene de Jesus Barreto da. Qualidade microbiana e parasitária de hortaliças, ambiente de cultivo e condições de saúde de horticultores de Santo Antônio de Jesus, Bahia / Juciene de Jesus Barreto da Silva._ Cruz das Almas, BA, 2017. 132f.; il.</p> <p>Orientadora: Isabella de Matos Mendes da Silva. Coorientadora: Ana Lucia Moreno Amor.</p> <p>Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas.</p> <p>1.Alimentos – Microbiologia. 2.Hortaliças na alimentação humana – Contaminação microbiana. 3.Famílias rurais – Bahia – Avaliação. I.Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. II.Título.</p> <p>CDD: 576.163</p>
-------	---

Ficha elaborada pela Biblioteca Universitária de Cruz das Almas - UFRB.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRARIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
EMBRAPA-MANDIOCA E FRUTICULTURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MICROBIOLOGIA
AGRÍCOLA
CURSO DE MESTRADO

COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
JUCIENE DE JESUS BARRETO DA SILVA

Isabella de Matos Mendes de Silva
Prof^a Dra. Isabella de Matos Mendes da Silva
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
(Orientadora)

Geogenes da Silva Gonçalves
Prof^o Dr. Geogenes da Silva Gonçalves
Faculdade de Tecnologias e Ciências

Ludmilla Santana Soares e Barros
Prof^a Dr^a. Ludmilla Santana Soares e Barros
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Dissertação homologada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em
Microbiologia Agrícola em _____ conferindo o grau de
Mestre em Microbiologia Agrícola em

DEDICATÓRIA

À minha filha, minha motivadora, se muitas vezes pensei não continuar foi você que me dava força para não desistir e seguir em frente.

AGRADECIMENTOS

À Deus toda honra e toda glória sempre. Por me guiar em todos os meus caminhos e ter me conduzido até aqui.

À minha orientadora, Professora Isabella de Matos Mendes da Silva, pela brilhante e exemplar orientação, compreensão e ensinamentos.

À minha co-orientadora, Professora Ana Lucia Moreno Amor, por todos os ensinamentos e motivação que sempre me transmitiu.

Aos professores, pelo conhecimento que me passaram, para que possa exercer a minha profissão da melhor forma possível.

Aos meus pais, pelo dom da vida e pelos ensinamentos.

Aos meus irmãos, que são meu ponto de apoio, que sempre me apoiaram e participaram de todas as minhas conquistas e cuidaram de mim, jamais poderei descrever todo amor e gratidão que sinto.

Ao meu esposo Roque Luiz, pela compreensão e apoio.

“Não te mandei eu? Esforça-te, e tem bom ânimo; não temas, nem te espantes; porque o Senhor teu Deus é contigo, por onde quer que andares”.

Josué 1:9

ÍNDICE

RESUMO

ABSTRACT

INTRODUÇÃO 01

CAPÍTULO 1: Revisão de Literatura: Considerações sobre o consumo e produção de hortaliças e contaminação bacteriana, fúngica e parasitária dos alimentos.... 03

1 PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS 06

2 CONSUMO DE HORTALIÇAS 08

3 INDICADORES DE CONTAMINAÇÃO DOS ALIMENTOS 10

3.1 Indicadores Microbiológicos de contaminação 11

3.2 Enteroparasitos 13

3.3 Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) 15

4 CONTAMINAÇÃO DE HORTALIÇAS 17

4. 1 Contaminação dos alimentos por meio do solo 19

4. 2 Contaminação dos alimentos por meio da água de irrigação 20

4. 3 Contaminação dos alimentos por meio dos manipuladores 22

5 LEGISLAÇÃO SANITÁRIA 23

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS 25

REFERÊNCIAS 26

CAPÍTULO 2 36

Qualidade microbiológica e parasitológica de hortaliças e ambiente de cultivo de hortas de comunidades rurais 37

CAPÍTULO 3 59

Qualidade bacteriológica e parasitológica de mãos e condições de saúde e higiene em horticultores de comunidades rurais 60

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	86
APÊNDICE	88
Apêndice A: Cartilha: Cultivo de hortaliças de forma segura	89
ANEXOS	100
Anexo A: Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética e Pesquisa	101
Anexo B: Normas da Revista Caatinga	105
Anexo C: Normas da Revista Ciência e Saúde Coletiva	115

RESUMO

BARRETO, JJS. Qualidade Microbiana e Parasitária de Hortaliças e Ambiente de cultivo e Condições de Saúde de Horticultores em Santo Antônio de Jesus, Bahia.

Hortaliças cruas constituem-se importante veículo de parasitos e bactérias patogênicas, os quais são oriundos principalmente dos intestinos do ser humano e animais domésticos. A contaminação microbiológica e parasitológica pode ocorrer durante a produção, por meio do contato com o solo ou da água de irrigação contaminados por dejetos fecais, ou durante a manipulação, por meio de práticas inadequadas de higiene. Poucos estudos relacionam a contaminação de hortaliças e os grupos de microrganismos do ambiente, sendo as pesquisas restritas ao local de comercialização e consumo. Nesse sentido o estudo teve como objetivo avaliar a qualidade sanitária das hortaliças com elevada frequência de consumo pela população do Nordeste de acordo com os dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008/2009. Foram selecionadas nove famílias de horticultores que cultivavam as hortaliças alface (*Lactuca sativa* L), coentro (*Coriandrum sativum*) e tomate (*Solanum lycopersicum* MILL). Assim, foi coletado um total de sete amostras por horticultor, totalizando 63 amostras no período de março de 2015 a outubro de 2016. Utilizou-se um questionário com dados pessoais e dados socioeconômicos e analisaram-se amostras das hortaliças, solos de cultivo e água de irrigação e amostras de material fecal e subungueal dos horticultores. Realizaram-se contagens das populações de coliformes totais (CT), *Escherichia coli*, bolores e leveduras nas hortaliças, solo e água, bactérias heterotróficas (BH) na água e no solo. Na pesquisa parasitológica utilizaram-se o método de Hoffman, Pons e Janer e a técnica de Rugai modificada para hortaliças e solo e Exame direto para água. Na análise físico e química da água foram realizadas análises de pH, temperatura, oxigênio dissolvido e turbidez. A análise estatística dos resultados foi realizada utilizando o teste exato de Fischer e qui-quadrado de Pearson para identificar associações entre as variáveis com nível de significância de 5%. Foram entrevistados 21 horticultores dos quais 14% tinham idade entre 0 e 19 anos, 43% entre 20 a 50 anos, e 43% com idade superior a 50

anos. O grau de escolaridade prevalente foi o 1º grau incompleto (57%) e 14% apresentavam-se sem escolaridade. Constatou-se que 17 (77%) dos horticultores estavam parasitados por helmintos ou protozoários, sendo que cinco (23%) estavam monoparasitados, nove (41%) biparasitados e três (14%) poliparasitados. Em relação aos resultados bacteriológicos apenas um horticultor (4,7%) apresentou valores acima de 2,0 log UFC/mão para CT e 18 (85,8%) para *S. aureus*. A população de CT nos vegetais foi maior nas amostras de alface com média de 2,8 log UFC/g. A bactéria *E. coli* apresentou população acima do recomendado pela legislação em uma amostra de alface, 3,3 log UFC/g. Todas as amostras de água apresentaram-se insatisfatórias. A maioria das amostras estudadas encontrava-se positiva para pelo menos uma forma parasitária. Diante dos resultados, salienta-se a necessidade de medidas preventivas como ações educativas voltadas para os horticultores assim como a monitoração efetiva por parte das autoridades de saúde e vigilância a fim de reduzir possibilidades de contaminação no cultivo das hortaliças.

Palavras-chave: Microrganismos indicadores, Manipulador de alimentos, Condições de saúde.

ABSTRAT

BARRETO, JJS. Qualidade Microbiana e Parasitária de Hortaliças e Ambiente de cultivo e Condições de Saúde de Horticultores em Santo Antônio de Jesus, Bahia.

Raw vegetables are an important vehicle for parasites and pathogenic bacteria, which come mainly from the intestines of humans and domestic animals. Microbiological and parasitological contamination may occur during production, through contact with soil or irrigation water contaminated by fecal waste, or during handling, through inadequate hygiene practices. Few studies relate the contamination of vegetables and the groups of microorganisms of the environment, being the research restricted to the place of commercialization and consumption. In this sense, the objective of this study was to evaluate the sanitary quality of vegetables with high frequency of consumption by the population of the Northeast, according to the 2008/2009 Household Budgets Survey (POF). It was selected 9 families of horticulturists who cultivated the three vegetables. Thus, a total of seven samples per horticulturist were collected, being 63 samples in total. The study period was from March 2015 to October 2016. A questionnaire was used with personal data and socioeconomic data. Samples of lettuce (*Lactuca sativa* L), coriander (*Coriandrum sativum*) and tomato (*Solanum lycopersicum* MILL), cultivation soils and irrigation water, and samples of fecal and subungual material from horticulturists were analyzed. Total coliform (CT), *Escherichia coli*, mold and yeast populations were counted in the vegetables, soil and water, heterotrophic bacteria (BH) in water and soil. In the parasitological research were used the method of Hoffman, Pons and Janer and the modified Rugai technique for vegetables and soil and Direct examination for water. In the physical and chemical analysis of the water, analyzes of pH, temperature, dissolved oxygen and turbidity were performed. Statistical analysis of the results was performed using Fischer's exact test and Pearson's chi-square test to identify associations between variables with significance level of 5%. Twenty-one horticulturists were interviewed, of whom 14% were between 0 and 19 years old, 43% were between 20 and 50 years old, and 43% were over 50 years old. The prevalent level of

schooling was incomplete (57%) and (14%) were without schooling. It was observed that 17 (77%) of the horticulturists were parasitized by helminths or protozoa, and five (23%) were single-parasite, nine (41%) biparasite and three (14%) polyparasite. In relation to the bacteriological results, only one horticulturist (4.7%) presented values above 2.0 log CFU / hand for total coliforms and 18 (85.8%) for *S. aureus*. The CT population in the vegetables was higher in lettuce samples with a mean of 2.8 log CFU / g. The *E. coli* bacteria presented a population above that recommended by the legislation in a lettuce sample, 3.3 log CFU / g. All water samples were unsatisfactory. Most of the samples studied were positive for at least one parasitic form.

Key words: Indicator microorganisms, Food manipulator, Health conditions

INTRODUÇÃO

O consumo de hortaliças tem sido recomendado como parte importante para uma alimentação saudável, visto que as hortaliças se constituem como uma das principais fontes de vitaminas, sais minerais e fibras alimentares, sendo, portanto, um componente vital para uma dieta equilibrada (BERALDO, 2010; BRASIL, 2014; JEDDI et al., 2014). Não obstante, apesar dos benefícios atribuídos ao consumo das hortaliças, os consumidores se expõem aos riscos de contaminação por bactérias, parasitos e vírus, especialmente quando os vegetais inadequadamente higienizados são consumidos crus (DUFLOTH et al., 2013; VIEIRA et al., 2013).

Durante o cultivo convencional ou orgânico as hortaliças podem sofrer contaminação. A principal forma de contaminação dessas hortaliças ocorre, sobretudo, por meio da água contaminada por material fecal de origem humana utilizada na irrigação das hortas ou ainda em decorrência do adubo originado a partir de dejetos fecais (JEDDI et al., 2014; COUTINHO et al., 2015).

De acordo com Brauer, Silva e Souza (2016), outro fator a ser considerado no processo de veiculação de agentes patogênicos é o mau hábito de higiene de manipuladores infectados por enteroparasitos, geralmente assintomáticos, que podem contribuir para a contaminação de hortaliças por meio das mãos contaminadas. As condições higiênicas são precárias em decorrência da falta de saneamento básico nas propriedades rurais, contribuindo para a disseminação de microrganismos e parasitos comensais e patogênicos (GREGÓRIO et al., 2012; VIEIRA et al., 2013).

No Brasil, o perfil epidemiológico das Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) ainda é pouco conhecido. Os surtos notificados geralmente se restringem àqueles que envolvem um maior número de pessoas ou quando a duração dos sintomas é mais prolongada. Há também casos que são subnotificados devido a falhas dos profissionais e a pacientes que não apresentam sintomas e ainda casos onde o agente etiológico é desconhecido (BRASIL, 2010; BRAUER; SILVA; SOUZA, 2016).

No entanto, apesar da subnotificação, vários surtos de gastroenterites têm sido associados ao consumo de vegetais frescos contaminados. Isso porque sob condições favoráveis, bactérias, vírus, cistos de protozoários e ovos de helmintos podem sobreviver por extensos períodos em produtos frescos e permanecerem viáveis até o momento do consumo (SILVA et al., 2016).

Sabe-se que as doenças bacterianas, fúngicas e parasitárias representam um problema mundial de grande importância para a saúde pública. Sua incidência está relacionada principalmente às más condições de higiene, a precariedade ou a falta de serviço de saneamento básico, no qual esgotos domésticos são lançados diretamente no solo ou nos rios sem o tratamento adequado, resultando na contaminação dos alimentos, como as hortaliças (PINHEIRO, 2011; VIEIRA; BENETTON, 2013).

Desta forma, considerando que a ocorrência de contaminação das hortaliças por agentes patogênicos tem uma estreita relação com o ambiente e as condições higiênicas e sanitárias, faz-se necessário a identificação dos fatores relacionados com a ocorrência destes no ambiente de estudo. Todavia, as pesquisas existentes para avaliar a qualidade sanitária das hortaliças geralmente se concentram nos locais de distribuição e comercialização, sendo poucas as que se referem ao ambiente de cultivo.

Por conseguinte, entre os fatores que contribuem para a contaminação desses alimentos, deve-se investigar o ambiente no qual são produzidos, destacando-se a água utilizada para irrigação, a situação higiênico-sanitária do local de produção, os hábitos de higiene e saúde dos horticultores, assim como as práticas agrícolas empregadas.

Neste contexto, o presente trabalho foi dividido em três capítulos. No primeiro capítulo está apresentada a revisão de literatura, com abordagem dos temas relacionados à área de estudo, o consumo e produção de hortaliças e contaminação bacteriana, fúngica e parasitária dos alimentos. O segundo capítulo, em forma de artigo, apresenta os dados sobre a qualidade microbiológica e parasitológica de hortaliças, água de irrigação e solo de cultivo de hortas de comunidades rurais e o terceiro capítulo, também em forma de artigo, apresenta as análises bacteriológicas e parasitológicas de mãos e condições de saúde e higiene em horticultores de comunidades rurais horticultores de comunidades rurais de Santo Antônio de Jesus- Bahia.

CAPÍTULO 1

Revisão de Literatura: Considerações sobre o consumo e produção de hortaliças e contaminação bacteriana, fúngica e parasitária dos alimentos

RESUMO

Apesar do consumo de hortaliças no Brasil estar aumentando, a Organização Mundial da Saúde ainda considera abaixo do satisfatório. Hortaliças são importantes fontes de nutrientes que possuem papel fundamental para a manutenção do corpo. Contudo, por serem consumidas muitas vezes cruas em saladas, as hortaliças constituem importante veículo de parasitos intestinais e bactérias patogênicas. Apesar dos microrganismos deteriorantes serem prevalentes na microbiota de vegetais, a presença ocasional de bactérias, fungos e parasitos patogênicos para humanos tem sido documentada. A contaminação microbiológica e parasitológica pode ocorrer durante a produção, por meio do contato com o solo ou da água de irrigação contaminados por dejetos fecais, ou durante a manipulação, por meio de práticas inadequadas de higiene. Salienta-se que o tipo de produção, as características de cada hortaliça, bem como a sua localização em relação ao solo interferem no grau de contaminação. A produção de alimentos deve ser baseada em práticas que garantam que os produtos sejam seguros para os consumidores. Por conseguinte, a avaliação microbiológica e parasitológica são parâmetros fundamentais na determinação da qualidade de um alimento. A pesquisa de bactérias, fungos e parasitos em hortaliças apresenta grande relevância para a saúde pública, uma vez que pode fornecer informações sobre a situação higiênico-sanitária dos alimentos, permitindo a melhoria das condições de cultivo e da saúde dos comensais.

Palavras chave: Vegetais, contaminação, qualidade sanitária.

ABSTRACT

Although the consumption of vegetables in Brazil is increasing, the World Health Organization still considers it to be below satisfactory. Vegetables are important sources of nutrients that play a key role in maintaining the body. However, because they are often eaten raw in salads, vegetables are an important vehicle for intestinal parasites and pathogenic bacteria. Although deteriorating microorganisms are prevalent in plant microorganisms, the occasional presence of pathogenic bacteria, fungi and parasites in humans has been documented. Microbiological and parasitological contamination may occur during production, through contact with soil or irrigation water contaminated by fecal waste, or during handling, through inadequate hygiene practices. It should be noted that the type of production, the characteristics of each vegetable, as well as its location in relation to the soil, interfere with the degree of contamination. Food production should be based on practices that ensure that products are safe for consumers. Therefore, microbiological and parasitological evaluation are fundamental parameters in determining the quality of a food. The research of bacteria, fungi and parasites in vegetables has great relevance for public health, since it can provide information about the hygienic-sanitary situation of food, allowing the improvement of cultivation conditions and the health of the diners.

Key words: Vegetation, contamination, sanitary quality.

1. PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS

O cultivo de hortaliças no Brasil é caracterizado como uma atividade realizada prioritariamente em micro e pequenas propriedades, localizadas em sua grande maioria nas proximidades dos grandes centros urbanos. Com área cultivada de aproximadamente 837 mil hectares e volume de produção em torno de 63 milhões de toneladas, a produção de hortaliças contempla mais de uma centena de espécies cultivadas em todas as regiões do país (BRASIL, 2017).

Contudo, a horticultura brasileira vem apresentando certa estabilidade na produção, ocorrendo algumas variações em decorrência da interferência de problemas climáticos, a exemplo da seca. Em 2015 a área cultivada com hortaliças foi 1,2% menor que a cultivada em 2014 (EMBRAPA, 2016).

A produção de tomate para consumo in natura no Brasil destaca-se na Região Sudeste (55%), Região Sul (23%) e Nordeste (22,0%). Para 2016 a previsão da safra brasileira foi de 3.311.956 toneladas para uma área de 52.503 hectares. No estado da Bahia, a previsão para 2016 era de 246.949 toneladas para uma área plantada de 5.705 hectares (CARVALHO; KIST; TREICHEL, 2016).

A alface se destaca por ser a folhosa mais consumida no Brasil e a 3ª hortaliça em maior volume de produção, perdendo apenas para a melancia e o tomate, movimentando anualmente, em média, um montante de R\$ 8 bilhões apenas no varejo, com uma produção de mais de 1,5 milhão de toneladas ao ano (ABCSEM, 2016).

A horticultura brasileira ostenta vasta gama de produtos cultivados nos mais diversos recantos em decorrência do clima tropical que oferece uma grande variabilidade de climas e solos em seu território (CARVALHO, 2013). Assim sendo, a produção de hortaliças ocorre por meio de distintas tecnologias, em propriedades de diferentes tamanhos, abrangendo desde práticas agrícolas de tecnologias mais simples, empregadas na agricultura familiar urbana e peri urbana, até as mais complexas, com utilização de maquinários e equipamentos de elevado nível tecnológico, utilizadas por horticultores industriais (REETZ et al., 2014).

Segundo Branco e Blat (2014) os sistemas de cultivo dividem-se em campo aberto e cultivo protegido. O cultivo em campo aberto é o sistema mais

amplamente praticado por horticultores brasileiros devido às condições edafoclimáticas que permitem conduzir lavouras durante o ano ao longo do território nacional, conseguindo abastecer a demanda dos mercados consumidores. No cultivo protegido, as plantas ficam protegidas da atmosfera externa, enquanto no cultivo de campo aberto as hortaliças ficam sem área de proteção, expostas às condições climáticas naturais que podem comprometer a produtividade e qualidade do produto.

O cultivo hidropônico é um sistema de cultivo em campo protegido, no qual não há utilização do solo, as hortaliças são cultivadas sobre a água com adição de nutrientes essenciais ao desenvolvimento da planta. A hidroponia requer conhecimentos técnicos para lidar com o manejo da cultura, da solução nutritiva e do ambiente protegido (EPAMING, 2015).

O cultivo convencional pode ser realizado em campo aberto ou fechado, ocorrendo um preparo intensivo do solo através da utilização de adubos minerais de alta solubilidade e agrotóxicos para o controle de pragas, doenças e ervas (REETZ et al., 2014).

No cultivo orgânico pode ser realizado tanto em campo aberto como em cultivo protegido devendo ser dispensada a utilização de insumos agrícolas industrializados como fertilizantes e defensivos químicos. Neste caso, os fertilizantes são preparados com matérias-primas provenientes de fontes orgânicas, como dejetos animais e resíduos vegetais, gerados preferencialmente na própria propriedade. Esse tipo de cultivo vem experimentando crescimento ano a ano (BRANCO; BLAT, 2014).

Todavia, para ser considerado orgânico, o produtor precisa obter certificação junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) ou organizar-se em associações para realizar a venda direta sem certificação. Neste caso, o produtor não pode vender para terceiros, só na feira direto ao consumidor e para as compras do governo à exemplo do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) (BRASIL, 2003).

A agricultura orgânica se destaca como uma pequena fonte de renda para os pequenos produtores devido à crescente procura por alimentos mais saudáveis. Está associada ao baixo nível de sofisticação tecnológica e a mão de obra geralmente concentra-se entre os membros da família. O pequeno produtor

apesar de não atingir grande escala produtiva, podem disponibilizar seus produtos em pequenos mercados locais ou através de associações e cooperativas distribuem para programas sociais como o programa Nacional de Alimentação escolar (PNAE) e o Programa de distribuição de Alimentos (PAA) (CASTRO NETO, et al., 2010; TRICHES; SCHNEIDER, 2010).

Contudo, existem controvérsias sobre as vantagens oferecidas pelos alimentos orgânicos em relação ao seu valor nutritivo e segurança sanitária, sobretudo devido à escassez de estudos científicos que comprovem esses benefícios e à contaminação ambiental generalizada que impossibilita a garantia de alimentos livres de contaminação por resíduos tóxicos (BORGUINI; TORRES, 2006).

2. CONSUMO DE HORTALIÇAS

Hortaliças são principalmente plantas cultivadas em campos ou sob abrigo (cultivo protegido) e que são utilizadas quase que exclusivamente como alimento. As hortaliças podem ser classificadas de diversas maneiras. A classificação mais utilizada é em relação às partes comestíveis, a qual as classifica em: raízes, bulbos, frutos, folhas, tubérculos, inflorescência imatura, vagens, sementes imaturas e talos tenros (ABCSEM, 2016).

A alface (*Lactuca sativa*), de origem asiática pertence à família Asteraceae, é uma hortaliça de folhas comestíveis podendo ser lisas ou crespas, com ou sem formação de cabeça. Também existem alfaces com folhas roxas ou folhas bem recortadas. É uma importante fonte de vitamina A, vitaminas do complexo B (B1, B2, B3), vitamina C e vitamina K. Contém ainda, fibras, betacaroteno, pectina, lactucina e sais minerais, principalmente de cálcio, ferro e potássio e magnésio (INSTITUTO BRASILEIRO DE HORTICULTURA, 2016).

Originado do sul europeu e do oriente, o coentro (*Coariandrum sativum* L) pertence à família Apiaceae sendo uma hortaliça bastante utilizada como condimento em todo o Brasil, principalmente nas regiões norte e nordeste. O coentro é bastante utilizado na culinária em diversos pratos, no tempero de carnes, saladas e molhos. Possui grande quantidade de nutrientes como ferro, magnésio, manganês, fibras e antioxidantes (SILVA et al., 2016).

O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) está entre as hortaliças mais consumidas no mundo. Pertence à família Solanaceae, é um fruto originário dos países andinos, desde o norte do Chile até a Colômbia. O tomate faz parte diariamente da alimentação do brasileiro, seja de forma in natura ou industrializada, é rico em vitamina C, vitamina A e betacaroteno. Ele também contém boas quantidades de manganês e vitamina E e destaca-se na quantidade de licopeno, um composto antioxidante associado à redução do risco de doença cardíaca, dos níveis de colesterol e alguns tipos de câncer. Possui ainda propriedades anti-inflamatórias e ainda ajuda na prevenção de doenças relacionadas com a idade, como a degeneração macular. (FERREIRA et al., 2010; INSTITUTO BRASILEIRO DE HORTICULTURA, 2016).

O consumo de hortaliças de uma forma geral auxilia na prevenção de doenças ligadas aos hábitos alimentares, como obesidade, diabetes, problemas cardiovasculares, hipertensão, osteoporose e câncer, decorrentes de dietas ricas em gordura, sal e açúcar e de hábitos de vida sedentários (BERALDO, 2010; MENEZES et al., 2016). Hortaliças fornecem vitaminas e minerais, possuem antioxidantes e alto teor de fibras, que auxiliam no trato intestinal e aumentam a sensação de saciedade. São hipocalóricas, e também ajudam a hidratar o corpo (SERAFINI; PELUSO, 2016).

O Ministério da Saúde recomenda uma ingestão mínima de pelo menos 400 gramas, ou seja, três porções de hortaliças na forma de legumes e verduras como parte das refeições e três porções ou mais de frutas nas sobremesas e lanches. (BRASIL, 2014).

A última Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF 2008-2009, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011), que investiga o consumo alimentar da população brasileira, revelou que o consumo *per capita* de hortaliças no Brasil, no período entre maio de 2008 e maio de 2009, foi em média de 27 kg. Ainda de acordo com a pesquisa, os vegetais mais consumidos pela população no Nordeste nesse período foram tomate, couve, alface e pepino, além de preparações prontas como ‘salada crua’ considerada como qualquer vegetal consumido cru ou vinagrete (Tabela 1).

Tabela 1: Prevalência de consumo alimentar médio *per capita*, por grandes regiões segundo os grupos de alimentos – Brasil – Nordeste - período 2008-2009.

Alimentos - Hortaliças	Prevalência de consumo alimentar (%)	Consumo alimentar médio <i>per capita</i> (g/dia)
Salada crua*	10,6	8,8
Tomate	4,7	3,3
Alface	2,4	0,6
Couve	4,1	2,2
Pepino	0,5	0,1

*Qualquer vegetal cru ou vinagrete. Fonte: IBGE, 2011 (adaptado).

No entanto, o consumo de hortaliças apontado pela POF ainda não é o adequado. Os dados da pesquisa VIGITEL 2014 (Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico) do Ministério da Saúde apontou que menos de 25% da população brasileira ingere a quantidade diária (400 gramas) de vegetais recomendada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (BRASIL, 2015).

Contudo, apesar dos benefícios atribuídos ao consumo de hortaliças é necessária uma preocupação com a qualidade e segurança desses alimentos por parte dos consumidores. As práticas higiênicas dos horticultores, as técnicas agrícolas utilizadas, as aplicações de pesticidas deve ser considerados na escolha desses alimentos (ARBOS et al., 2010).

3 INDICADORES DE CONTAMINAÇÃO DOS ALIMENTOS

Alguns grupos de microrganismos são utilizados como indicadores de contaminação alimentar e quando presentes fornecem informações relevantes sobre a qualidade higiênico-sanitária do alimento, assim como a presença de patógenos. Em produtos frescos, como as hortaliças, os microrganismos indicadores podem ser utilizados para medir como o ambiente de produção, o

manuseio e o transporte do campo para o mercado podem afetar populações microbianas que contribuem para a sua qualidade (ZOELLNER et al., 2016).

3.1 Indicadores microbiológicos de contaminação

A avaliação microbiológica constitui um dos parâmetros de grande relevância que determina a qualidade de um alimento (TEIXEIRA et al., 2013).

As bactérias do grupo coliformes incluem os coliformes totais e termotolerantes. Essas bactérias apresentam-se na forma de bastonetes Gram-negativos, não esporogênicos, aeróbicos ou anaeróbicos facultativos.

Os coliformes totais são capazes de fermentar a lactose com produção de gás, quando incubados a 35-37° C, por 48 horas. Fazem parte desse grupo bactérias pertencentes ao gênero *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Klebsiella* (FRANCO; LANDGRAF, 2008). Os coliformes totais fazem parte de um grupo considerado como bactérias ambientais, uma vez que estão dispersas no meio ambiente. Apenas *Escherichia coli* possui como habitat primário o intestino de animais de sangue quente (SILVA; YAMANAKA; MONTEIRO, 2016).

Os coliformes termotolerantes representam um subgrupo do grupo dos coliformes totais, sendo capazes de continuar fermentando a lactose com produção de gás, quando incubados a 44-45,5° C. O principal representante desse grupo é a bactéria *Escherichia coli* (FRANCO; LANDGRAF, 2008). Sua presença indica contaminação recente de origem fecal, condições higiênicas inadequadas do produto e melhor indicação de eventual presença de enteropatógenos (SILVA; YAMANAKA; MONTEIRO, 2016).

No Brasil, alguns estudos têm sido conduzidos para avaliar a qualidade higiênico-sanitária das hortaliças que são consumidas in natura. Dentre os microrganismos pesquisados o grupo dos coliformes são frequentemente incluídos. Esses estudos demonstram a relevância desse problema, ou seja, a elevada prevalência desses microrganismos nas amostras estudadas (TEIXEIRA et al., 2013; COUTINHO et al., 2015).

Teixeira et al. (2013) em trabalho realizado com hortaliças comercializadas na cidade de Juazeiro do Norte – CE, demonstrou que todas as amostras analisadas apresentaram índices de contaminação iguais ou superiores a 2,8x10 NMP/g.

Coutinho et al. (2015) avaliaram a qualidade microbiológica e parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa* L) comercializadas em feiras livres do município de Sobral – CE. Das amostras analisadas 100% apresentaram índices de coliformes termotolerantes acima do permitido pela legislação RDC nº 12/2001 da ANVISA, sendo identificadas dez espécies de bactérias da família Enterobacteriaceae. Os resultados para coliformes totais variaram de $3,1 \times 10^3$ NMP/g a $>1,6 \times 10^6$ NMP/g com média de $9,9 \times 10^4$ NMP/g, para coliformes termotolerantes apresentou valor médio de $8,2 \times 10^4$ NMP/g variando de $3,1 \times 10^3$ NMP/g a $2,2 \times 10^5$ NMP/g.

O microrganismo indicador mais utilizado em amostras de água são as bactérias heterotróficas. As bactérias heterotróficas são microrganismos que dependem de carbono orgânico como fonte de nutrientes. São importantes indicadores de contaminação difusa, pois sua presença fornece de forma geral informações sobre a presença de bactérias ou endósporos que podem fazer parte da microbiota natural da água ou de outras fontes por estar em contato com a terra, biofilmes, materiais em processo de putrefação, entre outros. São anaeróbicas e estão presentes em todos os tipos de água, alimento, solo, vegetação e ar. Multiplicam-se quando incubadas a 35° C por 48 horas oferecendo risco à saúde quando presentes em altas concentrações (SILVA et al., 2013).

Estudos avaliaram a presença de bactérias heterotróficas em águas utilizadas para consumo humano detectaram populações significativas. Souza et al. (2011) avaliaram a qualidade da água no semi-árido pernambucano. Os resultados indicaram a presença de bactérias heterotróficas em populações que variaram de 2.000 a 12.000 UFC/mL. No estudo realizado por Araújo et al. (2015) para avaliar a qualidade física, química e microbiológica das águas utilizadas para irrigação de hortaliças na Bacia do Córrego Sujo, Teresópolis, RJ as populações de bactérias heterotróficas variaram de 1,7 a $4,7 \times 10^3$ UFC/100mL, indicando a necessidade de tratamento dessa água antes do uso na irrigação.

Outro indicador de importância para a verificação da qualidade higiênico-sanitária dos alimentos são os fungos. Constituem-se microrganismos amplamente distribuídos na natureza e são contaminantes comuns de alimentos. Os principais representantes de interesse em alimentos são os bolores e leveduras. Os bolores são fungos filamentosos, multicelulares que podem estar presentes no solo, no ar, na água e em matéria orgânica em decomposição. As

leveduras são fungos não filamentosos, normalmente disseminadas por insetos vetores e pelo vento. A presença desses microrganismos viáveis e em índices elevados nos alimentos pode fornecer várias informações sobre as condições higiênicas dos alimentos. Determinados fungos produzem metabólitos secundários tóxicos denominados de toxinas que podem provocar intoxicações em humanos e animais (MEIRELLES et al., 2006; FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Ferreira, Alvarenga e São José (2015) avaliaram as condições higiênico-sanitárias das barracas de duas feiras livres da Grande Vitória/ES, bem como a qualidade de hortaliças orgânicas comercializadas nestes locais. A população de fungos filamentosos e leveduras nas hortaliças analisadas foram de 5,7 log UFC/g nas amostras alface, 6,0 log UFC/g nas amostras de coentro e 5,7 log UFC/g nas amostras de tomate.

Apesar da legislação brasileira não indicar limite para estes microrganismos em hortaliças, Ferreira et al (2002) recomendaram contagem inferior a 4,0 log UFC/g para garantir a proteção à saúde do consumidor, pois em contagens superiores pode haver produção de micotoxinas. Além disso, a análise deste grupo de microrganismos é importante, pois a alta contagem também está relacionada à maior chance de deterioração do alimento.

3.2 Enteroparasitos

Os parasitos intestinais ou enteroparasitos atuam como marcadores socioeconômicos, pois estão geralmente associados às condições sanitárias locais (IBGE, 2010; ROCHA et. al., 2011). Os parasitos atingem a população humana principalmente pela ingestão de alimentos e água contaminada com cistos, oocistos ou ovos e/ou através da pele por pequenos ferimentos quando em contato com o solo (NAZARO; SILVA; AMORIM, 2016).

As enteroparasitoses são infecções causadas por helmintos ou protozoários que passam ao menos um ciclo do seu desenvolvimento dentro do sistema gastrointestinal do homem. Representam um dos maiores problemas de saúde pública e afetam principalmente crianças que vivem em condições higiênicas inadequadas (ALMEIDA; SILVA; MEDEIROS, 2014; SHARIF et al., 2015).

Os helmintos constituem um numeroso grupo de animais invertebrados, incluindo espécies de vida livre e parasitária, apresentando formas e estruturas variadas (ROCHA et al., 2011; TORTOTA; FUNKE; CASE, 2012). Os helmintos se dividem em quatro grandes grupos, sendo apenas dois de interesse para a saúde pública, que são os Platyhelminthes, ou vermes achatados como *Taenia solium* e os Nematodas, ou vermes cilíndricos, como *Ascaris lumbricoides* (DUFLOTH et al., 2013).

Os protozoários englobam todos os organismos protistas, eucariotos com uma única célula. Habitam a água e o solo e apresenta as mais variadas formas, processos de locomoção, alimentação e reprodução. Protozoários comensais como *Entamoeba coli* e *Endolimax nana* não constitui agravo à saúde, porém são indicadores de condições higiênico-sanitárias deficientes indicando contaminação por fezes de humanos. A transmissão ocorre preferencialmente, por meio do solo, do consumo de água e vegetais, contaminados com material fecal (GELATTI et al., 2013).

A verificação da presença de helmintos e protozoários em hortaliças é de grande importância para a saúde pública. Assim, estudos tem pesquisado a presença de parasitos em hortaliças a fim de determinar a qualidade desses alimentos (ALVES; CUNHA NETO; ROSSIGNOLI, 2013; FERNANDES et al., 2014; SILVA et al., 2014; MESQUITA et al., 2015).

Alves, Cunha Neto, Rossignoli (2013) analisaram 45 pés de alface coletados aleatoriamente, em três redes de supermercados de grande porte de Cuiabá-MT. Dentre as amostras, 66,7% (30/45) mostraram-se contaminadas, contendo 182 formas parasitárias, das quais 67 eram ovos de *Ascaris* spp. e um ovo de *Enterobius vermicularis*, 33 ovos e larvas de Ancilostomídeos, quatro larvas de *Strongyloides* spp. e 38 larvas de outros nematoides não identificados entre os helmintos. Já entre os protozoários, detectaram-se 23 trofozoítos de *Balantidium* spp., 10 cistos de *Entamoeba* sp., 3 cistos de *Endolimax nana*, 2 cistos de *Giardia* spp. e 1 oocisto de *Isospora* spp. O ovo de *Ascaris* spp. foi encontrado nas amostras de todas as redes e seus fornecedores.

Fernandes et al. (2014) realizaram avaliação parasitológica de amostras de verduras comercializadas em supermercados e feiras-livres no município de Umuarama – PR. Foram avaliadas um total de 148 amostras de alface, couve, almeirão e rúcula foram coletadas, com um total de 20 (13,5%) de positivos para

Toxocara (5,4%), *Ascaris* (5,4%), *Hymenolepis nana* (1,4%), *Entamoeba coli* (0,7%) e *Taenia* (0,7%).

No estudo realizado por Mesquita et al. (2015) para verificar a presença de parasitos em alfaces-crespas comercializadas em hortas comunitárias, foram analisadas 120 amostras de alface-crespa (*Lactuca sativa* L.) em três bairros diferentes do município de Teresina-PI, no período de setembro a novembro de 2013. Os autores observaram que 34,1% (41/120) das amostras analisadas apresentaram algum tipo de estrutura parasitária (protozoário e/ou helmintos). Os parasitos detectados foram *Strongyloides* spp., *Ancylostoma* spp., *Balantidium* spp., *Ascaris* spp. e *Eiimeria* spp.

Várias complicações podem surgir em decorrência das doenças parasitárias, sobretudo, problemas gastrointestinais, entre os quais náuseas e vômitos, diarreia, perda proteica dos alimentos, obstrução intestinal e colites; além de desnutrição e anemia por deficiência de ferro acompanhada de baixo rendimento físico e consequente déficit no desenvolvimento escolar (GELATTI, et al., 2013; MELO et al., 2015).

3.3 Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA)

A expressão "Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA)" é utilizada para designar um quadro sintomatológico, caracterizado por um conjunto de perturbações gástricas, envolvendo geralmente emese, diarreia, febre e/ou cólicas abdominais (OLIVEIRA et al., 2010). Os sintomas vão desde cólica abdominal até quadros extremamente sérios com desidratação grave, melena, insuficiência renal aguda e insuficiência respiratória (ZANONI; GELINSKI, 2013).

As DTA podem ser causadas por diversos agentes como bactérias, fungos, vírus, parasitos, toxinas, *prions*, agrotóxicos e metais tóxicos. Estão geralmente associadas ao consumo de preparações prontas e vegetais frescos processados ou não (BRASIL, 2016; GÉNÉREUX et al., 2015).

Dados do Ministério de Saúde constataam que de 2007 a 2016 no Brasil foram notificados 6.632 surtos de DTA envolvendo 118.104 pessoas doentes e 109 óbitos. As hortaliças foram os responsáveis por 53 surtos relatados (BRASIL, 2016). A maioria dos casos de DTA não é notificada às autoridades sanitárias, pois muitos dos patógenos alimentares causam sintomas brandos, por isso as

vítimas geralmente não buscam auxílio médico (OLIVEIRA et al., 2010; SILVA; ABAYASEKARA; DISSANAYAKE, 2013).

Entre os agentes etiológicos mais envolvidos estão as bactérias *E. coli* (7,2 %) e *S. aureus* (5,8%) e protozoários, como *Giardia duodenalis* (0,2 %) (BRASIL, 2016). A presença de bactérias como *Escherichia coli* em alimentos caracteriza perigo em potencial para a saúde coletiva, em razão de sua capacidade de ocasionar surtos de DTA e até mesmo levar o consumidor a óbito dependendo do sorotipo envolvido (SÃO JOSÉ; SILVA, 2014).

De acordo com Jesus et al. (2013), indivíduos sem a manifestação de sintomas que estão em contato direto e permanente com alimentos, como os horticultores, podem tornar-se fonte potencial de contaminação e disseminação de vários patógenos, devido ao hábito do consumo de hortaliças in natura. Em estudo realizado pelos autores para verificar a prevalência de enteroparasitoses em agricultores da feira do produtor rural do bairro do Buritizal, Macapá no Amapá, foram analisadas 144 amostras de fezes obtendo-se um total de 109 (75,6%) amostras com presença de helmintos ou de protozoários e ainda com a associação destes e 35 (24,3%). Os autores verificaram também que os agricultores manipulavam os produtos alimentícios sem a utilização de luvas ou outros equipamentos de proteção individuais o que se mostra algo preocupante tendo em vista a alta prevalência de amostras com presença de cistos de protozoários.

Outro estudo desenvolvido por Abreu, Medeiros e Santos (2011) para verificar a presença de coliformes termotolerantes em amostras das mãos de manipuladores de alimentos de vias públicas do município de Santo André, SP constatou presença do indicador em todas as amostras analisadas. Dos 108 tubos de Durhan, com caldo VBB inoculados 100 (92,59%), apresentaram turvação do meio e 50 (46,30%) apresentaram formação de gás no interior do tubo de Durhan caracterizando a presença de coliformes totais. Foram inoculados 36 caldos EC, os quais 91,66% e 50% das amostras coletadas das unhas, 83,33% e 58,33% dos dedos e 75% e 66,67% das palmas das mãos apresentaram turvação e formação de gás, respectivamente, evidenciando a presença de coliformes termotolerantes. Vinte e quatro amostras foram utilizadas para confirmação da presença de *Escherichia coli*, quinze (62,5%), apresentaram colônias verde-brilhantes em meio EMB. Segundo os autores o principal motivo

pelo qual várias amostras se apresentaram contaminadas por coliformes, foi a higiene das mãos insuficiente, já que 100% dos manipuladores não lavavam as mãos durante o trabalho, mostrando a necessidade de atitudes dos órgãos competentes para eliminar ou minimizar os riscos de contaminação.

A propagação de enteroparasitoses por manipuladores de alimentos é um problema comum e persistente em todo o mundo. Os manipuladores de alimentos com falhas de higiene pessoal podem ser infectados por diferentes enteropatógenos, causando contaminação dos alimentos por patógenos de origem fecal presentes em suas mãos durante a preparação dos alimentos (SHARIF et al., 2015).

4 CONTAMINAÇÃO DE HORTALIÇAS

Todo alimento possui uma microbiota própria variável concentrando-se principalmente na parte externa. Aliado a essa microbiota, os alimentos também estão sujeitos a contaminação por fatores extrínsecos, como o ambiente ao qual é cultivado, a manipulação, utensílios, equipamentos, o tipo de produção, as condições de crescimento, a localização da parte comestível em relação ao solo, juntamente com características intrínsecas de cada hortaliça (SILVA; ABAYASEKARA; DISSANAYAKE, 2013).

Bactérias deteriorantes, leveduras e bolores dominam a microbiota em vegetais crus. No entanto, devido à sua riqueza de nutrientes a multiplicação de bactérias patogênicas torna-se um fator importante. Parasitos e vírus também podem ser encontrados (TERTO; OLIVEIRA; LIMA, 2014). Entre as bactérias dominantes estão as pertencentes às famílias Enterobacteriaceae e Pseudomonadaceae. Na família Enterobacteriaceae destaca-se o gênero *Escherichia*, sendo a espécie *Escherichia coli* inserida no grupo dos coliformes termotolerantes como a principal representante (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa mais consumida no Brasil, e devido as suas folhas de grandes superfícies, está sempre em risco para contaminações microbianas (PACÍFICO; BASTOS; UCHOA, 2013; COUTINHO et al., 2015). Por outro lado, esses vegetais apresentam folhas mais largas, maleáveis, que dificultam a fixação de estruturas parasitárias (ESTEVEES;

FIGUEIROA, 2009), assim como o tomate (*Solanum lycopersicum*), que apresenta superfície lisa, (ARBOS et al., 2010).

Alves, Cunha Neto, Rossignolli (2013) avaliaram a presença de estruturas parasitárias de helmintos e protozoários em alfaces crespas de plantio convencional comercializadas em três supermercados do município de Cuiabá, Mato Grosso. Dentre as amostras analisadas, 66,7% (30/45) mostraram-se contaminadas, contendo 182 formas parasitárias.

Antunes et al. (2013) avaliaram a presença de formas transmissíveis de enteroparasitos em hortaliças consumidas cruas na cidade de Pelotas, RS, Brasil, e dentre as três hortaliças a rúcula apresentou maior percentual de contaminação (42%), seguida do agrião (25%) e da alface (24%). Os autores atribuíram esse resultado a estrutura dessa hortaliça, pois a mesma apresenta folhas múltiplas e separadas, com grande área de contato o que permite maior adesão de determinados enteroparasitos.

Junior, Gontijo e Silva (2012) descreveram o perfil parasitológico e microbiológico de alfaces comercializadas em restaurantes *self-service* de Gurupi – TO entre 2010 e 2011. A análise de coliformes totais detectou que na primeira coleta 30% dos restaurantes pesquisados apresentavam contaminação com índices superiores 2400 coliformes por 100 mL e na segunda coleta o percentual de restaurantes com contaminação foi de 80%. A análise de coliformes termotolerantes detectou que na primeira coleta 10% dos restaurantes pesquisados apresentavam contaminação com índices superiores a 100 coliformes por 100 mL, enquanto que na segunda coleta o percentual foi de 100%, estando em desacordo com a legislação nº 12/2001 da ANVISA (BRASIL, 2001). Houve o encontro de estruturas parasitárias em 20% das amostras, estando em desacordo com a RDC nº 14/2014 da ANVISA (BRASIL, 2014).

Teixeira et al. (2013) verificaram a qualidade microbiológica de alfaces e tomates comercializados em supermercados da cidade de Juazeiro do Norte - Ceará. Todas as amostras de alface analisadas apresentaram índices de contaminação iguais ou superiores a $2,8 \times 10^6$ NMP/g. Os resultados obtidos da análise de coliformes termotolerantes revelaram que das oito amostras de tomate analisadas, cinco (62,5%) estavam em conformidade com a RDC 12/2001 (BRASIL, 2001).

4.1 Contaminação dos alimentos por meio do solo

A produção de alimentos deve ser baseada em práticas que garantam que os produtos sejam seguros para os consumidores. No entanto, tem-se levantado questões a respeito de um risco aumentado de contaminação microbiológica e parasitária nas hortaliças, em virtude, principalmente, do tipo de adubação proveniente de dejetos animais (ARBOS, et al., 2010; ABREU et al., 2010).

No preparo do solo para a produção é comum à utilização de adubos provenientes de dejetos animais que podem estar potencialmente contaminados. O trato intestinal de animais de sangue quente como bovinos, ovinos e aves parece ser os principais reservatórios de cepas de *Escherichia coli* O157:H7 (ALVES; CUNHA; ROSSIGNOLI, 2013; VIEIRA et al., 2013; TERTO; OLIVEIRA; LIMA, 2014; COUTINHO et al., 2015).

A contaminação do solo também pode se dar por meio da utilização de águas residuais impróprias, contaminadas por dejetos fecais de origem humana ou animal, que está associado a alguns riscos sanitários, devido à possibilidade da presença de patógenos, como *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Shigella* spp. (GÉNÉREUX et al., 2015). Isso porque as bactérias podem sobreviver no solo por um longo período dependendo de alguns fatores, como umidade, pH, radiação solar, temperatura, concentração de matéria orgânica e predação por outros microrganismos (GREGÓRIO et al., 2012; JEDDI et al., 2014).

Abreu et al. (2010) observaram contaminação por coliformes termotolerantes em plantas de alface provenientes dos tratamentos adubados com esterco de galinha e bovino, com 20% das amostras contaminadas e, na parcela testemunha (sem adubação), com 40% de contaminação. Já no estudo realizado por Costa (2012) para determinação de coliformes termotolerantes em amostras de alface orgânica e convencional em Fortaleza-CE as amostras de alface convencionais apresentaram contaminação maior por coliformes termotolerantes do que as orgânicas, respectivamente, 346 NMP/g e 57 NMP/g.

Alguns ovos de helmintos podem sobreviver por um período de até 10 anos no solo, como é o caso de *Ascaris lumbricoides*. Cistos de protozoários também são capazes de sobreviver fora de seu hospedeiro. Assim quando são excretados pelo indivíduo contaminado por meio das fezes diretamente no solo podem

permanecer por um longo período e contaminar o alimento que esteja em contato direto com o solo (VIEIRA et al., 2013).

Constain, Gelatti, Santos (2013) avaliando a contaminação parasitológica de alfaces no Sul do Brasil, encontraram elevada prevalência (99,16%) de contaminação por parasitos. Todos os produtores quando questionados sobre o tipo de adubo utilizado, informaram que utilizavam adubo orgânico obtido na própria propriedade.

4.2. Contaminação dos alimentos por meio da água de irrigação

A água é um recurso essencial para a vida, a saúde, os alimentos, o desenvolvimento econômico e o meio ambiente sustentável. Mundialmente, os desequilíbrios regionais que são produzidos em relação à disponibilidade de água de qualidade estão cada vez mais acentuados. O aumento da população em grandes núcleos urbanos, o elevado grau de desmatamento e deterioração das florestas, o crescente dano por contaminação da qualidade das águas superficiais estão entre as causas mais conhecidas de desequilíbrio em relação à disponibilidade da água (ALMEIDA, 2010).

No Brasil a progressiva contaminação das águas superficiais e subterrâneas ocorre devido às deficiências de infraestrutura dos serviços de esgotamento sanitário. Em 2013 de acordo com os dados do Ministério das Cidades (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS), mais de 35 milhões de brasileiros não possuíam serviço de saneamento básico. Em relação à coleta de esgoto, quase 100 milhões de brasileiros não recebe esse serviço (BRASIL, 2016).

A água de irrigação e lavagem com qualidade imprópria são um dos fatores que contribuem negativamente para a qualidade higiênico-sanitária de hortaliças. Quando contaminada por efluentes não tratados, como esgoto doméstico caracteriza-se como uma importante fonte de contaminação de patógenos para o ser humano (BERALDO, 2010; ALVES; CUNHA; ROSSIGNOLI, 2013).

A contaminação fecal humana do ambiente aquático se origina das descargas do esgoto público ou doméstico, como também da liberação direta do material fecal na água de superfície por animais domésticos ou selvagens. Os enteroparasitos se aderem às partículas do solo e são arrastados para a água,

onde sobrevivem e movem-se em toda sua superfície, principalmente em condições de tempo excepcionais tais como chuvas pesadas e inundações levando o esgoto e ou solo contaminado, dessa forma, aumenta a carga fecal na água das superfícies dos lagos e dos rios, prejudicando a qualidade da água dos mananciais (FERREIRA; HORTA; PEREIRA, 2013).

Estudos realizados no Brasil identificaram a presença de parasitos em hortaliças sendo a água de irrigação e lavagem considerada como um dos principais fatores para a contaminação das hortaliças avaliadas (YOSHIHARA, 2006; PACÍFICO; BASTOS; UCHÔA, 2013; TERTO; OLIVEIRA; LIMA 2014).

Ferreira, Horta e Pereira (2013) pesquisaram a qualidade higiênico-sanitária das águas de irrigação de estabelecimentos produtores de hortaliças no município de Teresópolis, RJ. Das amostras coletadas no período seco (novembro-dezembro), 70% apresentaram a presença de *Giardia* spp. e de *Cryptosporidium* spp.; enquanto que nas amostras coletadas no período chuvoso (maio a setembro), foi constatada a presença dos dois organismos em 90% delas. Já as concentrações médias de coliformes totais para o período chuvoso foi de 37,6 NMP/100 mL (18 - 78) e 17,8 NMP/100 mL (7 - 41) para os termotolerantes; e para o período seco as concentrações médias de coliformes totais foram de 45,5 NMP/100 mL (15 - 71) e 19,9 NMP/100 mL (6 - 33) para os termotolerantes.

Soares e Cantos (2006) ao pesquisarem estruturas parasitárias em hortaliças comercializadas na cidade de Florianópolis, SC, observaram que o maior índice de parasitismo encontrado nas hortaliças foi encontrado naquelas que eram vendidas nos sacolões e concluíram que o principal fator responsável poderia ser a água de irrigação utilizada pelos produtores que forneciam hortaliças para os sacolões, uma vez que a água utilizada na irrigação era obtida de um rio. Já as hortaliças que eram vendidas nos supermercados eram irrigadas com água proveniente de córregos naturais e estes por sua vez, recebiam menos esgoto domiciliar que os rios e, conseqüentemente, a água estaria menos contaminada.

Silva et al., (2016) avaliaram a qualidade das águas utilizadas na irrigação de cinco horticulturas por meio de microrganismos indicadores de contaminação fecal (grupo coliforme) e de contaminação por material orgânico (*Pseudomonas aeruginosa*) tanto na água como nos alimentos irrigados. Observou-se a presença do grupo coliforme (NMP>1600) e da bactéria *Pseudomonas aeruginosa*, tanto na

água de irrigação, como nos alimentos irrigados. Observou-se ainda que o nível de contaminação da água de irrigação e o nível de contaminação da alface e do coentro apresentam forte correlação. Isto é, segundo análise dos coeficientes de determinação (R^2), 95,6% do nível de contaminação da alface e 97,5% do nível de contaminação do coentro podem ser explicados pelo nível de contaminação da água.

4.3. Contaminação dos alimentos por meio dos manipuladores

Os perigos microbiológicos que afetam a segurança sanitária dos alimentos podem estar em qualquer fase da produção, desde o cultivo, colheita, manipulação, armazenamento, transporte e consumo (JEDDI et al., 2014).

As parasitoses intestinais são difundidas, sobretudo devido às más condições de higiene em que vive o homem e as hortaliças podem contribuir como uma potencial fonte de transmissão, tendo em vista que as parasitoses intestinais possuem mecanismos de infecção fecal-oral e/ou cutâneo (SILVA et al., 2010).

O indivíduo parasitado contamina seu próprio ambiente com ovos, cistos e larvas de parasitos intestinais, por meio de seus dejetos. Assim, as fezes representam a fonte de contaminação de todos os parasitas intestinais (ROCHA et al., 2011; ANGELUCI et al., 2013).

As hortaliças quando cultivadas em áreas próximas às residências estão propícias à contaminação microbiológica e parasitária. O acesso de animais ao local de produção, por exemplo, pode se constituir como focos potenciais de contaminação das hortaliças e dos solos por fezes (CASTRO NETO et al., 2010). Outros fatores como a inexistência de instalações sanitárias que implica em má distribuição dos dejetos fecais nas residências e a saúde e higiene pessoal dos manipuladores que estão em contato direto com as hortaliças contribuem para o aumento da contaminação (SANTOS et al., 2007).

Melo et al. (2011) avaliaram a prevalência de enteroparasitos em manipuladores de alimentos e sua correlação com a contaminação enteroparasitária de hortaliças do município de Parnaíba, Piauí. Do total de amostras fecais, 50% estavam positivas para algum tipo de enteroparasito. Dentre essas amostras positivas, foram diagnosticados formas evolutivas de *Entamoeba*

coli (60,8%), *Giardia duodenalis* (43,5%) e *Strongyloides stercoralis* (34,8%). Das alfaces, 40,9% estavam contaminadas com larvas de *Strongyloides* spp. e cistos de protozoários. Quanto aos hábitos dos manipuladores de alimentos, foi observado desconhecimento sobre procedimentos higiênicos, inadequado armazenamento de alimentos, bem como o não uso de itens de proteção individual.

Ponath et al. (2016) avaliaram a presença de microrganismos indicadores de falta de higienização em mãos de manipuladores de alimentos, de cinco estabelecimentos de Ji-Paraná, Rondônia. As populações de coliformes totais variaram de $1,1 \times 10^4$ a $8,7 \times 10^3$ UFC/mão. As populações de *Staphylococcus aureus* variaram de $1,2 \times 10^2$ a $7,2 \times 10^2$ UFC/mão e aeróbios mesófilos de $1,1 \times 10^4$ a $6,0 \times 10^4$ UFC/mão.

Outro estudo realizado por Oliveira e Gonçalves (2015) para avaliar a qualidade microbiológica das mãos de manipuladores de alimentos em creches da cidade de Juazeiro do Norte, CE detectaram a presença de *Escherichia coli* e *Candida albicans* em 7,14% dos manipuladores e também outros microrganismos, como *Proteus* spp. e *Pseudomonas* spp. em 3,57% das amostras. Os dados mostram que todas as mãos dos manipuladores estavam contaminadas por microrganismos, assim as mãos representam um importante veículo de microrganismos patogênicos.

5. LEGISLAÇÃO SANITÁRIA

A realização de análises microbiológicas e a comparação dos resultados obtidos com os padrões estabelecidos pelos órgãos regulamentadores são imprescindíveis para averiguar a qualidade dos alimentos oferecidos aos consumidores.

A legislação brasileira por meio da RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), estabelece limites microbiológicos para coliformes termotolerantes e *Salmonella* spp. em hortaliças in natura. Segundo essa regulamentação, as hortaliças in natura podem apresentar até 10^2 NMP.g-1 de coliformes termotolerantes e ausência de *Salmonella* spp. (BRASIL, 2001). Quanto à presença de coliformes totais e aeróbios mesófilos a resolução não estabelece limites, no entanto, a presença

destes microrganismos nos alimentos constituem forte indicadores de precárias condições de higiene durante a manipulação (SILVA et al., 2016).

Em relação à presença de parasitos a Resolução RDC nº 14, de 28 de março de 2014 dispõe sobre matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, seus limites de tolerância e dá outras providências. Para vegetais frescos prontos para o consumo essa resolução determina a ausência de qualquer matéria estranha indicativa de risco à saúde humana, em qualquer fase de desenvolvimento (BRASIL, 2014).

A resolução nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde estabelece o padrão de potabilidade da água para consumo humano e produção de alimentos. Dentre os padrões de potabilidade, incluem os físico-químicos, microbiológicos e parasitológicos (BRASIL, 2011).

A portaria estabelece valores recomendados de pH (entre 6,0 e 9,5), turbidez (valor máximo de 5,0uT), entre outros, como substâncias químicas que representam risco à saúde. Em relação aos padrões microbiológicos é recomendado que as contagens de bactérias heterotróficas não ultrapassem 2,7 log UFC/mL, sendo que essa avaliação é utilizada para avaliação dos sistemas de distribuição. Coliformes totais e *E. coli* devem estar ausentes em 100 mL (BRASIL, 2011).

Todavia, quanto a padrões parasitológicos, apenas há a citação de monitoramento de cistos de *Giardia* spp. e oocistos de *Cryptosporidium* spp. quando a média geométrica anual for maior ou igual a 1.000 *E. coli*/100 mL. A RDC 14/2014, só se aplica a águas envasadas, desta forma, há uma lacuna na legislação brasileira para padrões parasitológicos de potabilidade da água para consumo humano (BRASIL, 2011; BRASIL, 2014).

A legislação brasileira não estabelece limites microbiológicos para as mãos de manipuladores de alimentos. No entanto, alguns autores têm sugerido valores ou faixas como recomendação. Para Silva Júnior (2008), por exemplo, são considerados resultados satisfatórios para a coleta com swab nas duas mãos: ausência de coliformes termotolerantes, *Bacillus* do grupo *B. cereus* e *Pseudomonas aeruginosa*; e contagens de até 10² UFC/mão para Estafilococos coagulase positiva. Andrade (2008) determinou faixas de contagens que pudessem servir de orientação para o estabelecimento das condições higiênic-sanitárias de manipuladores. Foram estabelecidas as seguintes faixas, expressas

em log UFC/mão: para mesófilos aeróbios, fungos filamentosos e leveduras, e coliformes totais: Faixa I – até 3,0 log UFC/mão e Faixa II – entre 3,0 e 4,0 log UFC/mão; para *Staphylococcus* spp: Faixa I – até 2,0 log UFC/mão e Faixa II – entre 2,0 e 3,0 log UFC/mão. Tondo e Bartz (2013) recomendam ausência de coliformes fecais ou *Escherichia coli* nas mãos.

Em relação à presença de parasito nas mãos, não há recomendação na legislação, no entanto, a presença de parasitos nas mãos dos manipuladores indica condições inadequadas de higiene pessoal.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A contaminação de hortaliças pode ocorrer da horta até a mesa do consumidor por diversos meios, seja da utilização de água de irrigação com qualidade imprópria, da utilização de adubos não tratados ou tratados de forma inadequados, na manipulação por parte do horticultor, na embalagem, transporte ou por manipulação nos pontos de venda.

Cuidados com a qualidade da água e dos adubos orgânicos, higiene pessoal dos horticultores e manipuladores de alimentos, e aplicação de Boas Práticas Agrícolas (BPA) em todas as etapas da cadeia produtiva das hortaliças são fatores fundamentais na prevenção da contaminação e, conseqüentemente, na prevenção às doenças provenientes da ingestão desse tipo de produto. A sanitização adequada por parte dos consumidores é de grande importância para a garantia da ingestão de alimentos seguros.

REFERÊNCIAS

ABREU, I.M.O., JUNQUEIRA, A.M.R., PEIXOTO, J.R., OLIVEIRA, S.A. Qualidade microbiológica e produtividade de alface sob adubação química e orgânica. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n1, p. 108-118, 2010.

ALVES, A.S., CUNHA NETO, A., ROSSIGNOLLI, P.A. Parasitos em alface-crespa (*Lactuca sativa* L.), de plantio convencional, comercializada em supermercados de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Rev Patol Trop**, vol. 42, n 2, p. 217-229, 2013..

ALMEIDA AO (2010). **Qualidade da água de irrigação**. Dados eletrônicos. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura. Disponível em: http://www.cnpmf.embrapa.br/publicações/livro_qualidade_agua.pdf. Acesso em: 06 jul. 2015.

ALMEIDA F.S., SILVA, R.C., MEDEIROS. Ocorrência de helmintos e protozoários intestinais em idosos. **Rev. Biofarm**, v. 10, n. 2, 2014.

ANDRADE, N. J. **Higiene na indústria de alimentos: avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos**. São Paulo: Varela, 2008.

ANGELUCI, C.H. G, REGO, L.S, SILVA N.S. L, SANTOS, E. Avaliação da Prevalência de Parasitoses intestinais em escolares do Município de Formosa, GO. **Rev. Sinergia**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 227-232, 2013.

ARBOS, K.A., FREITAS, R.J.S., STERTZ, S.C., CARVALHO, L.A. Segurança alimentar de hortaliças orgânicas: aspectos sanitários e nutricionais. **Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 30, Supl.1, p. 215-220, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO COMÉRCIO DE SEMENTES E MUDAS (ABCSEM). **O Mercado de Folhosas: Números e Tendências, 2016**. Disponível

em:

http://www.abcsem.com.br/upload/arquivos/O_mercado_de_folhosas_Numeros_e_Tendencias_-_Steven.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2017.

BERALDO, R. M. **Qualidade bacteriológica de águas de irrigação de hortas nos municípios de Araraquara, Boa Esperança do Sul e Ibitinga, SP.** Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Araraquara – SP, 2010.

BORGUINI, R. G., TORRES, E. A. F. S. Alimentos Orgânicos: Qualidade Nutritiva e Segurança do Alimento. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 13, n, 2, p. 64-75, 2006.

BRANCO, R.B.F., BLAT, S.F. Sistema de cultivo na produção de hortaliças. **Pesquisa & Tecnologia**, v. 11, n. 1, 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC nº 12 de 02 de Janeiro de 2001.** Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 10 de janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso.** 8ª. ed. rev. – Brasília: DF, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde, **Portaria MS nº 2294, de 12 de Dezembro de 2011.** Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 14 de dezembro de 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira.** 2. ed. – Brasília: DF, 2014. 156 p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC nº 14 de 28 de Março de 2014**. Dispõe sobre matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, seus limites de tolerância e dá outras providências. D.O.U. - Diário Oficial da União. Seção I, nº 61, de 31 de março de 2014.

BRASIL (2015). Ministério da Saúde. **VIGITEL 2014: vigilância de Fatores de Risco e Proteção Para doenças crônicas Por inquérito telefônico**. Ministério da Saúde, Brasília.

BRASIL (2016). Ministério da Saúde. Coordenação geral de doenças transmissíveis. **Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil**. Disponível em: <<http://u.saude.gov.br/images/pdf/2016/junho/08/Apresenta----o-Surtos-DTA-2016.pdf>>. Acesso em: 07 dez. 2016.

BRASIL. Confederação de Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). **Hortalças: Balanço 2016/Perspectivas 2017**. Disponível em <http://www.cnabrazil.org.br/central-comunicacao/comissoes-nacionais/hortalicas-e-flores>. Acesso em: 14 jan. 2017.

BRAUER, A.M.N.W., SILVA, J.C., SOUZA, M. M. A. A. Distribuição de enteroparasitos em verduras do comércio alimentício do município de São Mateus, Espírito Santo, Brasil. **Natureza on line** v.14, n.1, p. 055-060, 2016.

CARVALHO, C. **Anuário brasileiro das hortaliças 2013**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2013. 88 p.

CARVALHO, C; KIST, B.B; TREICHEL, M. **Anuário brasileiro das hortaliças 2016**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2016. 64 p.

CASTRO NETO, N., DENUZI, V.S.S., RINALDI, R.N., STADUTO, J.A.R. Produção orgânica: uma potencialidade estratégica para a agricultura familiar. **Revista Percursos- NEMO Maringá**, v. 2, n. 2 , p. 73-95, 2010.

COSTA, E.A., FIGUEIREDO, E.A.T., CHAVES, C.S., ALMEIDA, P.C., VASCONCELOS, N.M., MAGALHÃES, I.M.C., MORAES, A.F., PAIXÃO, L.M.N.

Avaliação microbiológica de alfaces (*Lactuca sativa* L.) convencionais e orgânicas e a eficiência de dois processos de higienização. **Rev. Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 23, n. 3, p. 387-392, 2012.

CONSTANTIN, B.S., GELATTI, L.C., SANTOS, O. Avaliação da contaminação parasitológica em alfaces: um estudo no sul do Brasil. **Revista Fasem Ciências**, v. 3, n. 1, 2013.

COUTINHO, M.G.S., FERREIRA, C.S., NEVES, A.M., ALVES, F.R.L., SOUZA, F.F.P., FONTENELLE, R.O.S. Avaliação microbiológica e parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa* L) comercializadas em feiras livres no município de Sobral – CE. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 13, n. 2, p. 388-397, 2015.

DUFLOTH, D.B., SILVA, C.M., LACERDA, A.S.S.P.N., SILVA, S.F.V., TEIXEIRA, K.T.R., MONTEIRO, T.M.R., OLIVEIRA, W.S., LESSA, C.S.S., AGUIAR, V.M. Pesquisa sobre a contaminação de hortaliças por ovos e larvas de nematódeos e cistos de protozoários como método de estudo. **Rev. Patol. Trop**, vol. 42, n. 4, p. 443-454, 2013.

EPAMING – EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS. **Hidroponia: Uma Técnica Alternativa de Cultivo**. Disponível em: http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.epamig.br%2Findex.php%3Foption%3Dcom_docman%26task%3Ddoc_download%26gid%3D16&ei=hNCaVfXpKMLsgwSrwIDwBg&usq=AFQjCNGGIVAtiACedqboQLSShSi0aLWlsg&bvm=bv.96952980,d.eXY. Acesso em: 06 jul. 2015.

FERREIRA, A.P., HORTA, M.A.P., PEREIRA, C.R.A. Qualidade higiênico-sanitária das águas de irrigação de estabelecimentos produtores de hortaliças no município de Teresópolis, RJ. **Rev. Uniandrade**, v.13, n.1, 2013.

FRANCO, B.D.G.M., LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: SP. Ed. Atheneu, 2008.

GELATTI, L.C., PEREIRA, A.S.S., MENDES, A.P.S., JASEM, D.F.A., NASCIMENTO, F.S., BASTOS, H.L., SOUZA, M.F., PAULA, M.B.C., SILVA, M.V.S., REIS, N.O. Ocorrência de parasitos e comensais intestinais numa população de escolares do município de Uruaçu, Goiás. **Revista Fasem Ciências** v. 3, n. 1, 2013.

GÉNÉREUX, M.J.O., BRETON, M., FAIRBROTHER, J.M., FRAVALO, P., CÔTÉ, C. Persistence of Indicator and Pathogenic Microorganisms in Broccoli following Manure Spreading and Irrigation with Fecally Contaminated Water: Field Experiment. **Journal of Food Protection**, vol. 78, n. 10, p. 1776–1784, 2015.

GREGÓRIO, D.S., MORAES, G.F.A., NASSIF, J.M., ALVES, M.R.M., CARMO, N.E., JARROUGE, M.G., BOUÇAS, R.I., SANTOS, A.C.C., BOUÇAS, T.R.J. Estudo da contaminação por parasitas em hortaliças da região leste de São Paulo. **Science in Health**, v. 3, n. 2, p. 96-103, 2012.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico** (2008-2009) IBGE, 2010.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF (2008-2009)** IBGE, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE HORTICULTURA (IBRAHORT). Hortaliças: Cultivando um hábito saudável. **Principais Culturas**, 2016. Disponível em: <<http://www.ibrahort.org.br/>>. Acesso em: 14 jan. 2017.

EMPRABA. Anuário Hortifruti Brasil - Retrospectiva 2015 & Perspectiva 2016. **HORTIFRUTI BRASIL** - Dezembro de 2015/Janeiro de 2016. Disponível em <<http://www.hfbrasil.org.br/br/revista/acessar/capa/a-hortifruti-brasil-vai-para-a-rede-em-2016.aspx>>. Acesso em: 07 dez. 2016.

JEDDI, M.Z., YUNESIAN, M., GORJI, M.E., NOORI, N., POURMAND, M.R., KHANIKI, G.R.J. Microbial Evaluation of Fresh, Minimally-processed Vegetables

and Bagged Sprouts from Chain Supermarkets. **J. Health. Popul. Nutr.**, v.32, n. 3, p. 391-399, 2014.

JESUS, J.S., MENEZES, R.A.O., ANDRADE, R.F., GOMES, M.S.M., BARBOSA, F.H.F., FAUSTINO, S.M.M. Prevalência de enteroparasitoses em agricultores da feira do produtor rural do bairro do Buritizal, Macapá, Amapá, Brasil. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 13, n. 2, 2013.

MELO, A.C.F.L., FURTADO, L.F.V., FERRO, T.C., BEZERRA, K.C., COSTA, D.C.A., COSTA, L.A., SILVA, L.R. Contaminação parasitária de alfaces e sua relação com enteroparasitoses em manipuladores de alimentos. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 5, n. 3, p. 47, 2011.

MELO, A.R., ERICEIRA, F.V., OLIVEIRA, N.D., ROCHA, J.R., FIRMO, W.C.A. Ocorrência de parasitos intestinais em laudos parasitológicos de fezes de um laboratório privado do município de Bacabal-MA. **Enciclopédia Biosfera**, v.11, n. 21, p. 3420, 2015.

MEIRELLES, P.G., BIAZON, L., ONO, M.A., HIROOKA, E.Y., ONO, E.Y. Imunoensaios: uma alternativa para a detecção de fungos toxigênicos em alimentos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, n. 4, p. 617-628, 2006.

MENEZES, M.C., COSTA, B.V.L., OLIVEIRA, C.D.L., LOPES, A.C. S. Local food environment and fruit and vegetable consumption: An ecological study. **Preventive Medicine Reports**, v. 5, p. 13–20, 2016.

NAZARO, O.S., AMORIM, M.R., SILVA, A.M. Pesquisa de helmintos e protozoários de caráter zoonótico no solo de praças públicas no município de Patos – PB. **Temas em Saúde**, v.16, n. 3, 2016.

ANTUNES, L., VIEIRA, J.N., PEREIRA, C.P., BASTOS, C. G. G., NAGEL, A. S., VILELA, M. M. Parasitos em hortaliças comercializadas no sul do Rio Grande DO Sul, Brasil. **Rev. Ciênc. Méd. Biol**, v.12, n.1, p.45-49, 2013.

OLIVEIRA, A.B.A., CARDOSO, M., DE PAULA, C.M.D., TONDO, E.C. Doenças Transmitidas por Alimentos: Principais Agentes Etiológicos, Alimentos Envolvidos e Fatores Predisponentes. **Rev HCPA**, v. 30, n. 3, 2010.

PACIFICO, B.B., BASTOS, O.M.P., UCHÔA, C.M. A. Contaminação parasitária em alfaces crespas (*Lactuca sativa* var. *crispa*), de cultivos tradicional e hidropônico, comercializadas em feiras livres do Rio de Janeiro (RJ). **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo, v.72, n.3, p.219-25 2013.

REETZ, E.R., KIST, B.B., SANTOS, C.E., CARVALHO, C., DRUM, M. **Anuário brasileiro de hortaliças 2014**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz. p. 88, 2014.

ROCHA, T.J.M., BRAZ, J.C., SILVEIRA, L.J.D., CALHEIROS, C.M.L. Relação entre aspectos socioeconômicos e a ocorrência de ectoparasitoses e enteroparasitoses em uma comunidade do litoral norte alagoano. **RBAC**, v. 43, n. 4, p. 271-6, 2011.

SANTOS, L.C., ANTONIOLLI, Z.I., LEAL, L.T., LUPATINI, M. A População de bactérias e fungos no solo contaminado com cobre nas Minas do Camaquã, RS, Brasil. **Ciência e Natura**, v. 29, n. 2, p. 105–114, 2007.

SÃO JOSÉ, J.F.B., SILVA, L.F. Ocorrência de patógenos em frutas e hortaliças. **Higiene Alimentar** – vol. 28 – nº 234/235, 2014.

SERAFINI, M., PELUSO, I. Functional foods for health: the interrelated antioxidant and anti-inflammatory role of fruits, vegetables, herbs, spices and cocoa in humans. **Current Pharmaceutical Design**, v. 22, n. 46, 2016.

SHARIF, M., DARYANI, A., KIA, E., REZAEI, F., NASIRI, M., NASROLAHEI, M. Prevalence of intestinal parasites among food handlers of sari, Northern Iran. **Rev. Inst. Med. Trop.** Sao Paulo, v. 57, n. 2, p.139-144, 2014.

SILVA, G.D.D., ABAYASEKARA, C.L., DISSANAYAKE, R.A. Freshly Eaten Leafy Vegetables: A Source of Food Borne Pathogens? **Ceylon Journal of Science**, v. 42, n. 2, p. 95-99, 2013.

SILVA, A.F.S., LIMA, C.A., QUEIROZ, J.J.F., JÁCOME, P.R.L.A., JUNIOR, A.T.J. Análise bacteriológica das águas de irrigação de horticulturas. **Rev. Ambient. Água**, v. 11, n. 2, 2016.

SILVA, L.P., SILVA, E.J., SILVA, R.M.G. Diagnóstico parasitológico de horticultores no Monitoramento da contaminação parasitária em Ambientes rurais. **Biosci. J**, v. 26, n. 4, p. 648-652, 2010.

SILVA, C.P., STRAPAÇÃO, S., YAMANAKA, E.H.U., BALLÃO, C., MONTEIRO, C. Potabilidade da água de poços rasos em uma comunidade tradicional, Curitiba-PR. **Revista Biociências**, v.19, n.2, p. 88-92, 2013.

SILVA, A.S., SILVA, I.M.M., REBOUÇAS, L.T., ALMEIDA, J.S., ROCHA, E.V.S., AMOR, A.L.M. Análise parasitológica e microbiológica de hortaliças comercializadas no município de Santo Antônio de Jesus, Bahia (Brasil). **Vigilância Sanitaria em Debate**, v.4, n.3, pg.77-85, 2016.

SILVA JÚNIOR, E. A. **Manual de controle higiênico sanitário em serviço de alimentação**. 6. ed. São Paulo: Varela, 2008.

SIQUEIRA, L.P., SHINOHARA, N.K.S., LIMA, R.M.T., PAIVA, J.E., LIMA FILHO, J.L., CARVALHO, I.T. Avaliação microbiológica da água de consumo empregada em unidades de alimentação. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n. 1, p. 63-66, 2010.

SOARES, B., CANTOS, G.A. Detecção de estruturas parasitárias em hortaliças comercializadas na cidade de Florianópolis, SC, Brasil. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences** v. 42, n. 3, 2006.

SOUZA, S.H.B., MONTENEGRO, S.M.G.L., SANTOS, S.L., PESSOAS, S.G.S. Avaliação da qualidade da água e da eficácia de barreiras sanitárias em sistemas

para aproveitamento de água de chuva. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 16, n. 3, p. 81-93, 2011.

TEIXEIRA, L.E.B., SANTOS, J.E.F., MOREIRA, I.S., SOUSA, F.C., NUNES, J.S. Qualidade **microbiológica de frutas e hortaliças comercializadas na cidade de Juazeiro do Norte – CE**. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n.2, 2016.

TERTO, W.D.S., OLIVEIRA, R.G., LIMA, M.M. Avaliação parasitológica em alfaces (*Lactuca sativa* L.) comercializadas em Serra Talhada, Pernambuco, Brasil. **Vigilância Sanitária em Debate**, v. 2, n. 3, p. 51-57, 2014.

TORTORA, G.J., FUNKE, B.R., CASE, C.L. **Microbiologia**. – 10. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: RS, Ed. Artmed, 2012.

TONDO, E.C; BARTZ, S. **Microbiologia e Sistemas de Gestão da Segurança de Alimentos**. Porto Alegre: Sulina, 263 p.

TRICHES, R.M., SCHNEIDER, S. Alimentação Escolar e Agricultura Familiar: reconectando o consumo à produção. **Saúde Soc**, v.19, n.4, p.933-945, 2010.

VIEIRA, J.N., PEREIRA, C.P., BASTOS, C.G.G., NAGEL, A.S., ANTUNES, L., VILLELA, M.M. Parasitos em hortaliças comercializadas no sul do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v.12, n.1, p.45-49, 2013.

VIEIRA, D.E.A., BENETTON, M.L.F. N. Fatores ambientais e sócioeconômicos associados à Ocorrência de enteroparasitoses em usuários atendidos na Rede pública de saúde em Manaus, AM, Brasil. **Biosci. J**, v. 29, n. 2, p. 487-498, 2013.

YOSHIHARA, E. Enteroparasitas em hortaliças consumidas cruas. **Pesquisa & Tecnologia**, v. 3, n.1, 2006.

ZANONI, K., GELINSKI, J.M.L.N. Condições higiênico-sanitárias de salada de vegetais servidas em três restaurantes self-service em município do interior de

Santa Catarina, Brasil. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v.10, n. 3, p. 30–42, 2013.

ZOELLNER, A.C., VENEGAS, B.F., CHUREYA, J.J., DÁVILA-AVIÑAB, J., GROHNC, Y.T., GARCÍAB, S., HEREDIAB, N., WOROBOA, R.W. Microbial dynamics of indicator microorganisms on fresh tomatoes in the supply chain from Mexico to the USA. **International Journal of Food Microbiology**. v. 238, n.5, pag. 202–207, 2016.

CAPÍTULO 2

Qualidade microbiológica e parasitológica de hortaliças e ambiente de cultivo de hortas em comunidades rurais

Artigo a ser submetido à Revista Caatinga.

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E PARASITOLÓGICA DE HORTALIÇAS E AMBIENTE DE CULTIVO DE HORTAS EM COMUNIDADES RURAIS

Juciene de Jesus Barreto da Silva^{1*}, Felipe Silva de Miranda¹, Ana Lúcia Moreno Amor², Jamille de Souza Almeida², Juliana Mercês de Oliveira e Oliveira², Isabella de Matos Mendes da Silva².

¹ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas, Cruz das Almas, Bahia, Brasil. ² Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências da Saúde, Santo Antônio de Jesus, Bahia, Brasil.

*Rua Viriato Lobo 9913 - Condomínio Parque Cajueiro, BL 13; Apt.: 003/Santo Antonio de Jesus, Bahia/
e-mail: jucienebarreto@hotmail.com

RESUMO

Objetivou-se avaliar a contaminação microbiológica e parasitológica de hortaliças e seu ambiente de cultivo em comunidades rurais de Santo Antônio de Jesus, Bahia. O período de coleta compreendeu os meses de agosto a outubro de 2015. Analisaram-se amostras de alface (*Lactuca sativa* L), coentro (*Coriandrum sativum*) e tomate (*Solanum lycopersicum* MILL), solos de cultivo e água de irrigação. Realizaram-se contagens das populações de coliformes totais (CT), *Escherichia coli*, bolores e leveduras nas hortaliças, solo e água, bactérias heterotróficas (BH) na água e no solo. Na pesquisa parasitológica utilizaram-se o método de Hoffman, Pons e Janer e a técnica de Rugai modificada para hortaliças e solo e Exame direto para água. Na análise físico e química da água foram realizadas análises de pH, temperatura, oxigênio dissolvido e turbidez. Os dados foram analisados utilizando o teste exato de Fischer, o nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$). A população de CT nos vegetais foi maior nas amostras de alface (média de 2,8 log UFC/g). A população de *E. coli* apresentou-se acima do recomendado pela legislação em uma amostra de alface, 3,3 log UFC/g. Nas amostras de solo a maior população encontrada foi de CT (média de 3,7 a 4,9 log UFC/g). Todas as amostras de água apresentaram condições insatisfatórias de acordo com os padrões microbiológicos. A maioria das amostras estudadas encontrava-se positivas por pelo menos uma forma parasitária. Este estudo demonstrou a baixa qualidade higiênico-sanitária na produção de hortaliças no município de Santo Antônio de Jesus, representando risco à saúde do consumidor.

Palavras-chave: Condições sanitárias. Irrigação. Agricultor.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the microbiological and parasitological contamination of vegetables and their culture environment in rural communities of Santo Antônio de Jesus, Bahia. Samples of lettuce (*Lactuca sativa* L), coriander (*Coriandrum sativum*) and tomato (*Solanum lycopersicum* MILL), cultivation soils and irrigation water were analyzed. Total coliform (CT), *Escherichia coli*, mold and yeast populations were counted in the vegetables, soil and water, heterotrophic bacteria (BH) in water and soil. In the parasitological research were used the method of Hoffman, Pons and Janer and the modified Rugai technique for vegetables and soil and Direct examination for water. In the physical and chemical analysis of the water, analyzes of pH, temperature, dissolved oxygen and turbidity were performed. Data were analyzed using the Fisher's exact test, the significance level adopted was 5% ($p < 0.05$). The main source of water supply was cistern (55.5%). The TC population in the vegetables was higher in the lettuce samples (mean of 2.8 log CFU / g). The *E. coli* population was above that recommended by the legislation in a lettuce sample, 3.3 log CFU / g. In the soil samples the largest population was CT (mean of 3.7 to 4.9 log CFU / g). All water samples presented unsatisfactory conditions. Most of the samples studied were positive for at least one parasitic form. This study demonstrated the low hygienic-sanitary quality of vegetables commercialized in the city of Santo Antônio de Jesus, as well as the water used in irrigation and the soil where the vegetables are cultivated.

Keywords: Sanitary conditions. Irrigation. Farmer.

1 INTRODUÇÃO

Os hábitos alimentares dos brasileiros vêm sofrendo mudanças ao longo dos anos. Nesse contexto, nota-se uma maior preocupação com a ingestão de alimentos in natura, em especial às hortaliças, devido aos seus conhecidos e reportados benefícios à saúde (SILVA; ABAYASEKARA; DISSANAYAKE, 2013; BRASIL, 2014).

Entretanto, pelas características destes alimentos, as hortaliças muitas vezes são consumidas cruas e/ou inadequadamente higienizadas, havendo a possibilidade de contaminação por microrganismos, como helmintos, protozoários, bactérias, fungos e vírus, sendo os primeiros mais comuns pela capacidade de sobreviverem viáveis em solo e água ocasionando surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), representando um risco à saúde humana (COUTINHO et al., 2015; MAFFEI et al., 2016).

A contaminação das hortaliças por bactérias, fungos e parasitos pode ocorrer por diversas formas, predominantemente pelo contato da água utilizada na irrigação das hortas contaminada com material fecal humano ou animal, solo com adubo orgânico originado a partir de dejetos fecais ou ainda pela contaminação das mãos de manipuladores de alimentos (FERNANDES et al., 2015). Esses microrganismos podem indicar à presença de patógenos e condições inadequadas de higiene na produção, transporte e armazenamento (ABREU et al., 2010).

Considerando a interferência de múltiplos fatores na contaminação das hortaliças, bem como a escassez de estudos que relacionem esses fatores como fontes de contaminação, o objetivo desse estudo foi avaliar a qualidade sanitária de hortaliças, água utilizada na irrigação e solo de cultivo em hortas localizadas em comunidades rurais do município de Santo Antonio de Jesus, Bahia.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Escolha das amostras e dos produtores

Para selecionar as hortaliças a serem coletadas no estudo foram utilizados os dados da mais recente Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008/2009, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística que avaliou os dados de consumo alimentar da população brasileira (IBGE, 2011). A partir dos dados da POF e do levantamento dos produtores locais, foram utilizados como critérios de inclusão alimentos que apresentaram

maior frequência de consumo alimentar e que eram produzidos nas comunidades estudadas. Foram selecionados três alimentos de origem vegetal, alface (*Lactuca sativa*) e tomate (*Solanum lycopersicum*), com percentuais de consumo de 4,7 % e 2,4 %, respectivamente e o coentro (*Coriandrum sativum*), que foi incluído por ser muito utilizado como ingrediente de salada tipo vinagrete definida na POF como ‘salada crua’, com percentual de consumo de 10,6%.

Realizaram-se as coletas no período de agosto a outubro de 2015. Previamente as coletas, foram realizadas entrevistas qualitativas semi-estruturadas constando tópicos previamente estabelecidos com os proprietários ou trabalhadores da unidade agrícola. Foram obtidas informações sobre as condições sanitárias das residências próximas ao local de cultivo, perfil agrícola das propriedades, uso de substâncias químicas e produtos orgânicos no cultivo, local de comercialização das hortaliças e origem da água de irrigação.

Participaram do estudo nove produtores residentes em quatro comunidades rurais do município de Santo Antonio de Jesus (Bahia) e em cada comunidade as hortaliças produzidas possuem destinos diferentes, a saber: consumo próprio, restaurantes, supermercados, feira-livre, comunidade local e Programa Nacional da Alimentação Escolar (PNAE).

Cada responsável das famílias participantes da pesquisa foi orientado a assinar (ou marcar sua digital) em um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, aceitando a sua participação e autorizando a coleta nos ambientes que reside: das hortaliças produzidas, solo de cultivo e água de irrigação como critério de inclusão para realização da pesquisa, conforme determina a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012).

2.2 Coleta das amostras

Para cada produtor foram coletadas amostras dos três vegetais, do solo onde os vegetais eram cultivados e uma amostra da água utilizada para irrigação. As amostras dos vegetais e do solo foram coletadas de distintos pontos da produção, formando uma amostra composta (SILVA, 2007). Assim, foi coletado um total de sete amostras por produtor, totalizando 63 amostras.

As coletas dos vegetais e solo foram realizadas manualmente e de forma asséptica em sacos plásticos de primeiro uso. Foram coletados 1,5 L das amostras de água em

recipientes plásticos de primeiro uso com tampa. As amostras foram devidamente identificadas e transportadas refrigeradas a 4°C ao Laboratório de Pesquisa Microbiológica e Parasitológica do Núcleo de Segurança Alimentar e Nutricional (SANUTRI) do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). O tempo de coleta da amostra e o início da análise aconteceram em até 24 horas.

2.3 Análises microbiológicas

Para análise microbiológica dos vegetais realizou-se a contagem de coliformes totais, *Escherichia coli* e bolores e leveduras. Foram retiradas alíquotas de 10g do alimento de cada amostra previamente homogeneizadas. Essas alíquotas incluíram apenas as partes do alimento que estavam intactas e sem sinais de deterioração. A estas foram adicionadas 90 mL de solução salina (NaCl a 0,9%) obtendo a diluição 10⁻¹. Após homogeneização por 30 segundos em *stomacher* realizaram-se diluições seriadas até 10⁻³. As populações microbianas foram estimadas pelo método de contagem rápida *Petrifilm*TM (3M Company), utilizando placas EC (AOAC 991.14) para coliformes totais e *Escherichia coli* e placas YM (AOAC 997.02) para bolores e leveduras.

Para análise microbiológica do solo realizou-se a contagem de coliformes totais, *Escherichia coli*, bolores e leveduras e bactérias totais. Retirou-se 10 g de cada amostra, adicionando 90 mL (NaCl a 0,9%) homogeneizando em *stomacher* por 30 segundos obteve-se a diluição 10⁻¹ a partir desta realizou-se diluições seriadas até 10⁻⁴. As populações de coliformes totais e *Escherichia coli* foram estimadas utilizando-se placas *Petrifilm*TM EC (3M Company), os bolores e leveduras foram estimados utilizando o meio Martin com cloranfenicol (0,05%) e as bactérias totais utilizando o meio *Tryptone Soya Agar* (TSA), conforme Santos et al. (2007).

Na análise microbiológica da água, foi verificada a presença de coliformes totais e *Escherichia coli* por meio do método rápido *Readycult*[®] *Coliforms 100* (Merck KGaA 01), estimadas as populações de bactérias heterotróficas por meio do método de contagem rápida *Petrifilm*TM AQHC (3M Company) e bolores e leveduras, utilizando placas *Petrifilm*TM AQUA YM (AOAC 997.02).

As contagens das colônias foram realizadas com o auxílio de contador de colônias modelo CP600 Plus (Phoenix [®]), calculando-se o número de log UFC/g de amostra (APHA, 2005; SILVA et al., 2007).

2.4 Análises parasitológicas

Para as amostras de alimentos e solo as metodologias analíticas empregadas para pesquisa parasitológica foram o método de Hoffman, Pons e Janer e a técnica de Rugai modificada (NEVES, 2005; ALVES; CUNHA NETO; ROSSIGNOLI, 2013).

Para a técnica de Hoffman, Pons e Janer os vegetais foram lavados com água destilada em sacos plásticos de primeiro uso, descartando partes deterioradas e amassadas, agitando manualmente por 15 minutos. Para o solo foi obtido 4 gramas da amostra e adicionado 200 mL de água destilada. Ambas as amostras foram filtradas em gaze de 4 dobras, deixando-os sedimentar por 24 horas em cálice cônico.

A técnica de Rugai modificada consistiu em envolver uma amostra do alimento ou 4 gramas do solo em gaze de 4 dobras, deixando-o submerso em cálice cônico com água destilada à temperatura de 45°C, por pelo menos duas horas. Após este tempo, a gaze foi retirada, o sobrenadante descartado e transferido 50 mL do sedimento em um frasco coletor estéril para posteriormente realizar o preparo das lâminas para análise microscópica.

A análise da água foi realizada por meio do exame direto e método de Faust (flutuação em sulfato de zinco). No exame direto, a amostra de água foi mantida sob sedimentação espontânea por 24 horas em temperatura ambiente. Em seguida coletou-se o sedimento com auxílio de pipeta Pasteur. No método de Faust uma alíquota de 50 mL do sedimento foi colocada em um tubo de centrífuga, e centrifugada a 1.500 rpm, por um minuto. Posteriormente, o sedimento foi ressuspensionado com 10 mL de água, para posterior centrifugação a 1.500 rpm durante um minuto. A seguir, o sedimento foi misturado com 10 mL de solução de sulfato de zinco (densidade 1,18), com nova centrifugação. A membrana formada na superfície do líquido foi removida com uma alça bacteriológica dobrada, e transferida para uma lâmina, corada com uma gota de corante lugol e coberta com lamínula, sendo observada ao microscópio óptico no aumento de 400x.

As lâminas foram coradas com lugol e observadas diretamente em microscópio óptico nos aumentos de 100x e 400x, contando-se o número de estruturas encontradas em toda a superfície da junção, lâmina x lamínula.

2.5 Análise físico-química da água

As análises de pH, temperatura, oxigênio dissolvido (OD) e condutividade foram realizadas em campo logo após a coleta da água por meio de medidor multiparâmetro

AK88 (AKSO) e a análise de turbidez e cor foi realizada em laboratório por meio de turbidímetro de bancada microprocessado T-1000 (LABOTEC™).

2.6 Análise estatística

Para avaliar a relação entre as variáveis estudadas e a prevalência da contaminação microbiológica e parasitológica das amostras os dados obtidos foram analisados utilizando o teste exato de Fischer com auxílio do software *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* versão 20 (IBM). O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Avaliação das condições higiênico-sanitária das hortas

Todos os entrevistados realizavam o cultivo em campo aberto e se autodenominavam produtores orgânicos informando que utilizava como adubos esterco bovino e caprino e/ou restos de alimentos, porém nenhum deles possuía certificado de produtor orgânico expedido pelo Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

De acordo com a Resolução nº10. 831 de dezembro de 2003 para comercializar seus produtos como orgânicos os produtores devem obter certificação junto ao MAPA ou organizar-se em grupos para realizar a venda direta sem certificação. Neste caso, o produtor não pode vender para terceiros, só na feira (ou direto ao consumidor) e para as compras do governo (Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) (BRASIL, 2003). Dessa forma, o produtor 4 não possui certificação para comercializar suas hortaliças como produtos orgânicos, haja vista que a plantação é destinada ao comércio em restaurantes e supermercados.

Avaliando a situação higiênico-sanitária da área de cultivo sobre a criação de animais domésticos constatou-se que 100% dos produtores possuíam animais domésticos, como cães, gatos e galinhas, os quais eram criados soltos nos arredores das hortas. Apenas 67% das residências possuíam instalações sanitárias e utilizavam a fossa séptica como destino do esgoto. Os demais produtores que não possuíam instalações sanitárias realizavam suas necessidades fisiológicas diretamente no solo, juntamente com alguns

moradores das residências que, mesmo possuindo instalação sanitária, preferiam realizar suas necessidades fisiológicas diretamente no solo (50%).

Segundo Jesus et al. (2013) as más condições sanitárias contribuem para a disseminação das parasitoses intestinais nas áreas rurais e urbanas. Constantin, Gelatti e Santos (2013) ressaltaram que a realização das necessidades fisiológicas diretamente no solo é uma prática comum por moradores da zona rural, que implica no destino inadequado dos dejetos humanos, podendo aumentar o risco de contaminação das lavouras e Moretti et al. (2003) salientaram que a presença de animais circulando dentro ou próximo às hortas pode contaminar as hortaliças por meio de patógenos presentes nas fezes.

Nove produtores (89%) utilizavam adubo de fezes de animais e apenas um (11%) relatou utilizar cascas de vegetais e cinzas, sendo que todos (100%) realizavam o plantio imediato, ou seja, não realizavam o processo de compostagem.

De acordo com Sedyama, Santos e Lima (2014) as fezes de animais devem passar por um processo de compostagem para diminuir a carga microbiana. O adubo orgânico quando inadequadamente tratado ou armazenado pode conter patógenos e contaminar as hortaliças, tendo em vista que propicia um longo tempo de sobrevivência dos ovos de helmintos e cistos de protozoários no meio, favorecendo sua viabilidade até o momento do consumo das hortaliças.

Foi verificado que a fonte de abastecimento de água utilizada para irrigação das hortaliças prevalente foi cisterna (55,5%). Apenas o produtor 5 utilizava água oriunda do sistema de abastecimento de água, no entanto a água era armazenada de forma inadequada em um tanque aberto. Constataram-se condições insatisfatórias das águas utilizadas para irrigação, destacando-se que as águas não eram tratadas em 89% das hortas.

3.2 Condições microbiológica e parasitológica das hortaliças, solo de cultivo e água de irrigação.

As populações de coliformes totais (CT) em amostras de hortaliças, solo de cultivo e água de irrigação estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Populações de coliformes totais em amostras de hortaliças, solo de cultivo e água de irrigação em comunidades rurais de Santo Antonio de Jesus. 2016.

Hortaliças ¹	Solo de Cultivo ¹	Água ²
-------------------------	------------------------------	-------------------

Produtor	Alface	Coentro	Tomate	Solo			
				Alface	Coentro	Tomate	
1	1,3	2,6	1,5	3,9	4,7	4,7	P
2	4,0	2,0	2,7	4,7	4,0	5,0	P
3	5,0	2,5	2,9	4,4	3,3	4,8	P
4	3,0	1,7	2,1	3,9	3,6	5,2	P
5	2,4	2,8	<1	4,0	3,4	4,9	P
6	3,8	4,7	<1	4,0	5,0	6,0	P
7	1,0	1,5	<1	3,7	3,3	4,1	P
8	3,9	1,8	1,6	3,3	4,3	5,2	P
9	1,0	5,3	0,9	3,0	2,5	4,6	P
Média	2,8	2,7	1,6	3,8	3,7	4,9	-
DP	1,3	1,2	0,7	0,4	0,7	0,3	-

¹ = log UFC/g; ² Presença(P).

A população de CT nas hortaliças variou entre 1,0 a 5,0 log UFC/g nas amostras de alface, de 1,5 a 5,3 log UFC/g nas amostras de coentro e <1 a 2,9 log UFC/g nas amostras de tomate. A maior média entre as hortaliças foi encontrada nas amostras de alface (2,8 log UFC/g). A maior população foi encontrada em uma amostra de coentro, 5,3 log UFC/g (produtor 9).

Resultado distinto foi obtido no estudo de Rincón et al. (2010) em Maracaibo, Venezuela, no qual o coentro foi a hortaliça que apresentou a maior média de contaminação por CT em relação as demais hortaliças pesquisadas. A legislação brasileira não estabelece limites para os CT, no entanto, a presença destes microrganismos nos alimentos analisados é bastante relevante, pois indica precárias práticas de higiene durante o processamento (SILVA et al., 2016).

Nas amostras de solo a população média de CT variou de 3,7 a 4,9 log UFC/g. As amostras de solo do cultivo do tomate foi o que apresentou maior contaminação por CT, com média de 4,9 log UFC/g. A realização das necessidades fisiológicas diretamente no solo, hábito comum por parte dos produtores rurais estudados, a criação de animais soltos ou a utilização de esterco sem o devido processo de compostagem explicam esses resultados (COUTINHO et al., 2015).

Houve a detecção de CT em todas as amostras de água analisadas nesse estudo, estando em desacordo com o disposto na resolução n° 2. 914/2011 do Ministério da Saúde

que estabelece como um dos padrões de potabilidade da água para consumo humano a ausência de CT em 100 mL da amostra (BRASIL, 2011).

A população média de *E. coli* nas hortaliças variou de <1,0 a 1,1 log UFC/g. Novamente a alface apresentou maior contaminação, com população média de 1,1 log UFC/g e o tomate a menor média de contaminação para essa bactéria com populações <1,0 log UFC/g (Tabela 2).

Tabela 2. Populações de *Escherichia coli* em amostras de hortaliças, solo de cultivo, água de irrigação em comunidades rurais de Santo Antonio de Jesus. 2016.

Produtor	Hortaliças ¹			Solo de Cultivo ¹			Água ²
	Alface	Coentro	Tomate	Solo Alface	Solo Coentro	Solo Tomate	
1	<1	<1	<1	<1	3,6	3,0	P
2	3,3	<1	<1	3,6	<1	<1	A
3	<1	1,5	<1	3,0	<1	<1	P
4	<1	<1	<1	<1	<1	<1	P
5	<1	1,0	<1	<1	<1	<1	P
6	<1	<1	<1	<1	<1	<1	P
7	<1	1,0	<1	<1	<1	<1	P
8	<1	1,0	<1	<1	<1	<1	P
9	<1	1,0	<1	<1	<1	<1	P
Média	1,1	1,0	<1	1,4	1,2	1,1	-
DP	0,7	0,1	0,7	0,9	0,9	0,6	-

¹ = log UFC/g; ² Presença (P) Ausência (A)

Segundo os parâmetros estabelecidos pela RDC 12/2001 (BRASIL, 2001), apenas uma amostra de alface (produtor 2) apresentou contaminação acima do limite estabelecido para *E. coli* (2,0 log UFC/g), estando imprópria para o consumo (Tabela 2).

De forma semelhante a este estudo, Silva et al. (2016) avaliaram a qualidade das águas utilizadas na irrigação de cinco horticulturas e nos alimentos irrigados em uma área de brejo de altitude, do município de Caruaru, situado no Agreste Pernambucano e os autores detectaram índices elevados de contaminação por CT e *E. coli*. Entre as hortaliças analisadas, a alface e o coentro foram os que apresentaram maior incidência de

contaminação; e nas amostras de água de irrigação, 100% foram positivas para CT e *Escherichia coli*.

De acordo com Yang et al. (2012) a contaminação da alface por *Escherichia coli* pode ocorrer desde a fazenda até a mesa do consumidor, estando relacionada ao contato recente com material fecal devido ao uso do adubo de fezes na plantação e/ou maus hábitos de higiene doméstica.

Duas amostras do solo de cultivo da alface (produtor 2 e 3), uma amostra de solo do coentro e solo do tomate (produtor 1) apresentaram populações de *E. coli* acima de 3,0 log UFC/g.

De acordo com Naganandhini et al. (2015) adubos parcialmente decompostos, chorume, resíduos de matadouros e esgoto humano podem ser a fonte de contaminação das terras agrícolas aráveis, uma vez que algumas espécies de *Escherichia coli* podem sobreviver em adubos à base de fezes de animais por longo período (variando de 25 a mais de 365 dias) e mesmo com uma carga baixa de célula (10-500/g) é suficiente para causar a infecção em humanos.

Em relação às amostras de água, em 89% das amostras foi detectada a presença da bactéria *Escherichia coli* (Tabela 2), estando imprópria de acordo com o que estabelece a resolução nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde que determina ausência de *E. coli* em 100 mL da amostra (BRASIL, 2011). A presença de coliformes termotolerantes, principalmente *E. coli*, em águas é decorrente da presença de esgotos domésticos (ARAÚJO et al., 2015).

É importante salientar que as amostras de tomate analisadas neste estudo apresentaram baixa população de CT e de *Escherichia coli*. De forma semelhante, Arbos et al. (2010), também encontraram menor contaminação do tomate em relação às demais hortaliças analisadas.

A Tabela 3 apresenta as populações de Bolores e Leveduras (BL) nas amostras pesquisadas. Em todas as amostras de hortaliças foi encontrada a presença de BL com população média de 1,6 a 5,0 log UFC/g. A população de BL nas amostras de solo de cultivo foi considerada alta, com variação de 4,7 a 4,9 log UFC/g. Em apenas uma amostra de água não houve crescimento de colônias de BL, nas demais amostras a população variou de <1,0 log UFC/g a 5,0 log UFC/g.

Tabela 3. Populações de bolores e leveduras em amostras de hortaliças, solo de cultivo e água de irrigação em comunidades rurais de Santo Antonio de Jesus. 2016.

Produtor	Hortaliças ¹			Solo de Cultivo ¹			Água ¹
	Alface	Coentro	Tomate	Solo Alface	Solo Coentro	Solo Tomate	
1	5,4	5,1	4,5	4,7	4,7	5,1	3,0
2	5,5	5,8	2,1	4,7	5,0	4,6	2,0
3	4,6	4,6	4,5	5,1	4,8	4,9	2,0
4	4,4	4,9	5,0	4,0	5,2	4,7	2,0
5	4,6	4,8	4,3	5,0	4,9	5,0	4,0
6	5,1	5,1	4,0	4,6	6,0	4,6	0
7	5,5	5,3	4,0	4,6	4,1	5,0	5,0
8	4,9	5,3	5,2	4,8	5,2	4,7	4,0
9	3,9	3,9	2,8	4,9	4,6	5,7	1,0
Média	4,8	5,0	4,0	4,7	4,9	4,9	2,5
DP	0,5	0,5	0,7	0,2	0,4	4,3	1,4

¹ = log UFC/g;

Os BL são microrganismos importantes na microbiota dos alimentos, pois são eventuais agentes de deterioração em alimentos, todavia, há uma falha na legislação brasileira quando não há limites estabelecidos para a presença desses microrganismos, haja vista que esses microrganismos podem oferecer perigo à saúde do consumidor (SANTOS et al., 2010).

Nesse estudo também foi estimado a população de Bactérias Totais (BT) nas amostras de solo de cultivo das hortaliças, obtendo-se populações variando de 6,1 a 6,4 log UFC/g. No estudo realizado por Borges Filho e Machado (2013) obtiveram contagens de BT variando de <1,0 a 10 log UFC/g em solos após a adição de adubos orgânicos em Belo Horizonte, sendo essa população considerada significativamente elevada pelos autores. De forma semelhante, no presente estudo a população bacteriana encontrada foi considerada elevada, o que pode contribuir para a contaminação dos vegetais cultivados.

A população de Bactérias Heterotróficas (BH) também foi estimada nas amostras de água de irrigação. A amostra do produtor 7 foi a que apresentou a menor população de BH, enquanto a amostra do produtor 5 a maior população desses indicadores, 1,4 log UFC/g e 5,5 log UFC/g, respectivamente. A amostra do produtor 7 era proveniente de poço artesiano e armazenada em caixa d'água em cima do telhado, diferente da amostra do produtor 5, que apesar de ser proveniente do sistema público de abastecimento de água era

armazenada em caixa d'água aberta sobre o chão, justificando a elevada população de BH em uma amostra de água previamente tratada.

Apenas duas amostras (produtor 7 e 8) apresentaram populações do limite máximo permitido (1,4 e 1,8 log UFC/g, respectivamente), que é 2,7 log UFC/mL. Dessa forma, 78% das amostras estão em desacordo com a legislação (BRASIL, 2011).

Ainda de acordo com Araújo et al. (2015) as BH só representam risco em altas concentrações, porém sua enumeração é utilizada como um parâmetro complementar aos coliformes termotolerantes, como *Escherichia coli*. Salienta-se ainda que as leveduras apresentam altas populações onde os níveis de poluição orgânica são elevados, assim como o grupo dos coliformes termotolerantes e das BH.

A presença de parasitos também foi investigada nas hortaliças, água de irrigação e solo de cultivo, os resultados encontram-se descritos na Tabela 4.

Tabela 4 - Prevalência de parasitos em amostras de hortaliças, solo de cultivo, água de irrigação de hortaliças em comunidades rurais de Santo Antonio de Jesus. 2016.

Amostras	Helmintos		Protozoários		Biparasitismo		Negativo	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Hortaliças								
Alface	-	-	6	67	3	33	-	-
Coentro	-	-	6	67	3	33	-	-
Tomate	5	55	1	11	1	11	2	22
Solo das hortaliças								
Alface	-	-	2	22	6	67	1	11
Coentro	1	11	2	22	4	44	2	22
Tomate	2	22	3	33	2	22	2	22
Água	-	-	2	22	1	11	6	67

Foi observada ao menos uma espécie de parasito na maioria das amostras analisadas (79,3%). A resolução RDC nº 14 de 2014 da ANVISA determina a ausência de estruturas parasitárias em qualquer estágio de desenvolvimento nos alimentos. De acordo com essa legislação 78% das amostras de hortaliças analisadas encontram-se impróprias para o consumo humano (BRASIL, 2014). A alface e o coentro foram os vegetais que

apresentaram maior número de amostras positivas. De forma semelhante, em estudos realizados com hortaliças, a alface foi a que apresentou maior contaminação por parasitos (CONSTANTIN; GELATTI; SANTOS, 2013; COUTINHO et al., 2015; BRAUER; SILVA; SOUZA, 2016). A alface e o coentro por estarem próximos ao solo são mais propícios à contaminação e permanência de estruturas parasitárias. As formas císticas de protozoários e ovos de helmintos sobrevivem por um longo período no solo, favorecendo sua viabilidade até o momento do consumo destas hortaliças (BRAUER; SILVA; SOUZA, 2016).

Cinco amostras de tomate (55%) apresentaram contaminação por helmintos, contrastando com Abreu et al (2010), os quais ressaltam que a distância que o fruto do tomateiro se encontra em relação ao solo dificulta a contaminação por estruturas parasitárias.

Os parasitos mais encontrados nas amostras de hortaliças foram: cistos de protozoários ciliados (81,%), cistos de outros protozoários (44,4%), larvas de helmintos nematodas (18,5%), adultos de helmintos nematodas (14,8%), ácaros adultos, (14,8%) cistos de *Endolimax nana* (14,8%), ovo de *Ancylostoma* spp (3,7%) e ovo de helmintos trematodas (3,7%). Já nas amostras de solo foram: cistos de protozoários ciliados (51,8%), cistos de outros protozoários (40,7%), larvas de helmintos nematodas (37%), adultos de helmintos nematodas (22,2%), ovos de helmintos nematodas (7,4%), ovo de *Ancylostoma* spp (3,7%), ovo de *Trichuris* spp. (3,7%).

Em virtude da ausência de uma chave classificatória de espécies no laboratório, no momento das análises, não foi possível identificar a espécie de algumas formas parasitárias encontradas nos materiais analisados. Apesar da maioria das espécies encontradas não serem patogênicas ao homem, esses achados alertam para as condições sanitárias precárias no cultivo das hortaliças. Todavia, é importante salientar a presença de helmintos de grande importância em saúde pública, como *Ancylostoma* spp, não só pela elevada prevalência, como também pela diversidade de manifestações clínicas que geram em seus hospedeiros (MESQUITA et al., 2015).

Em todas as amostras houve uma prevalência maior de protozoários em relação aos helmintos, corroborando com Fernandes et al. (2015) que avaliaram a contaminação parasitária de verduras coletadas e comercializadas em hortas, feiras-livres, supermercados e restaurantes na cidade de Parnaíba, Piauí. Estes parasitos podem ser veiculados de muitas formas e devido à sua grande facilidade de adaptação e resistência desenvolvida podem coexistir em meios incomuns (TERTO; OLIVEIRA; LIMA, 2014).

De forma geral, houve maior contaminação por parasitos nas amostras de hortaliças que nas amostras de solo. Atribui-se esse resultado a contaminação durante a manipulação por manipuladores infectados ou através do contato com dejetos fecais veiculados por animais como aves, moscas, ratos e insetos. Estes últimos, por pousarem sobre fezes depositadas a céu aberto e em seguida sobre os alimentos, são importantes disseminadores mecânicos de parasitas (FERNANDES et al., 2015).

O monitoramento dos parâmetros físico e químicos das amostras de água também foi avaliado nesse estudo e os resultados estão descritos na Tabela 5.

Tabela 5. Parâmetros físicos e químicos da água de irrigação utilizada na produção de hortaliças em comunidades rurais de Santo Antonio de Jesus. 2016.

Amostras	Parâmetros físicos e químicos			
	Temp. (C°)	pH	OD (mg/L)	Turb. (NTU)
Produtor 1	25,2	5,8	7,0	7,28
Produtor 2	25,5	4,95	5,0	0,19
Produtor 3	24,2	4,7	4,5	1,25
Produtor 4	27,0	5,94	6,0	0,02
Produtor 5	24,0	6,5	6,6	4,43
Produtor 6	32,5	6,41	4,0	3,86
Produtor 7	27,9	6,46	8,7	2,14
Produtor 8	25,9	6,5	9,9	3,13
Produtor 9	30,5	6,88	7,2	1,34

Não consta na legislação valores máximos e mínimos para a temperatura da água para consumo humano. No entanto, a temperatura encontrada (24 °C a 32,5 °C) nas amostras de água analisadas é favorável ao desenvolvimento do grupo CT que sobrevivem a temperaturas de até 37 °C (SILVA et al., 2016).

O valor de pH apresenta relação com a multiplicação bacteriana, haja vista que para a maioria das bactérias o pH ótimo para multiplicação oscila entre 6,5 e 7,5. Valores de pH afastados da neutralidade está relacionado a entrada de matéria orgânica e efluentes domésticos (ARAÚJO et al., 2015). No presente estudo quatro amostras estavam inadequadas com valores de pH abaixo da recomendação (6,0-9,5) (BRASIL, 2011). Estes valores diferem dos encontrados por Silva et al. (2014), que revelaram que todas as amostras estudadas encontravam-se dentro do padrão.

Em relação à turbidez, apenas a amostra do produtor 1 encontra-se insatisfatória pois não se enquadram ao padrão permitido de até 5,0 NTU (BRASIL, 2011). Salienta-se que, para garantir a qualidade microbiológica da água, o padrão de turbidez deve ser monitorado, pois estudos comprovam que presença de patógenos como, por exemplo, *Cryptosporidium* spp., tem sido associada à turbidez, de forma que, quanto maior a turbidez da água, maior a possibilidade de se encontrar o parasita (DANELUZ; TESSARO, 2015).

O oxigênio é um elemento essencial para os organismos aeróbicos. A quantidade de OD permite avaliar as condições em que se encontra a água, pois durante o equilíbrio aeróbico da matéria orgânica da água, as bactérias decompositoras fazem uso do oxigênio em seus processos respiratórios, podendo diminuir sua presença no meio. Quanto maior a carga de matéria orgânica, maior o número de microrganismos decompositores e conseqüentemente, maior o consumo de oxigênio (ARAUJO et al., 2015). Nesse estudo os valores de OD variaram de 4,0 a 9,9 mg/dL. No entanto, a resolução 2914/11 não estabelece valores para OD na água para consumo humano.

Vários estudos associam a água de irrigação como a principal fonte de contaminação de hortaliças (SÃO JOSÉ; SILVA, 2014; ASSIS; UCHIDA, 2014; ALLENDE; MONAGHAN, 2015). A contaminação fecal humana do ambiente aquático se origina das descargas do esgoto público ou doméstico e da liberação direta do material fecal na água de superfície por animais domésticos ou silvestres. Os enteroparasitos se aderem às partículas do solo e são arrastados para a água, onde sobrevivem e se deslocam em toda superfície, carreando o esgoto e/ou solo contaminado e aumentando a carga fecal na água das superfícies dos lagos e dos rios (FERREIRA; HORTA; PEREIRA, 2013).

O fato da população não se preocupar com a qualidade da água e não realizar o seu tratamento de forma correta estabelece uma possível vertente na cadeia de transmissão, uma vez que há um risco facilitado do homem contaminar-se ao ingerir água ou os alimentos lavados com a água contaminada (FERNANDES et al., 2015).

A relação entre a contaminação das hortaliças, solo de cultivo e água de irrigação foi realizada por meio do teste exato de Fisher, porém não houve correlação estatística entre as variáveis. Apesar de não ser possível estabelecer uma correlação estatística entre as variáveis estudadas, os resultados das análises tornam-se muito relevante devido a grande importância que a contaminação das hortaliças representa para a saúde pública. A adoção de Boas Práticas Agrícola (BPA) durante o cultivo das hortaliças é fundamental na prevenção da contaminação e conseqüentemente na proteção à saúde do consumidor.

Contudo, a correta higienização das hortaliças pela população antes do consumo é imprescindível para se obter um alimento mais seguro, haja vista que propicia uma redução da população microbiana nos alimentos. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) recomenda como método sanitizante a utilização do hipoclorito de sódio à 200 ppm por 10 minutos para que as hortaliças possam ser consumidas com segurança (BRASIL, 2004).

Nascimento e Alencar (2014) realizaram um estudo para avaliar a eficiência do hipoclorito de sódio a 200 ppm e do ácido acético a 6,6% na higienização de hortaliças in natura (alface, coentro, repolho e couve), provenientes de seis estabelecimentos comerciais, subdivididos em três supermercados e três feiras livres, localizados na cidade de Natal - RN, durante o período de junho a outubro de 2013. O uso do hipoclorito de sódio a 200ppm mostrou-se mais eficaz para a higienização de amostras de hortaliças contaminadas por parasitos ($p \leq 0,001$), coliformes totais ($p \leq 0,000$) e coliformes termotolerantes ($p \leq 0,001$), em comparação ao ácido acético a 6,6%. Todavia, de acordo com os autores, a variação da concentração do hipoclorito de sódio durante o tratamento de hortaliças, pode comprometer a saúde do consumidor, devido à presença de derivados clorados nesses compostos, sendo necessária a realização do enxágue correto com água potável a fim de garantir a segurança aos consumidores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo demonstrou a baixa qualidade higiênico-sanitária de hortaliças comercializadas no município de Santo Antônio de Jesus, bem como da água utilizada na irrigação e do solo onde as hortaliças são cultivadas. Diante disso, medidas preventivas devem ser adotadas a fim de reduzir possibilidades de contaminação no cultivo das hortaliças. Destacando-se a seleção do terreno de produção, manejo adequado do solo e do substrato, qualidade da água, higiene e saúde pessoal dos manipuladores e instalações sanitárias nas residências (SÃO JOSÉ; SILVA, 2014).

Nesse sentido, torna-se fundamental investir em atividades educativas aos manipuladores/horticultores garantindo-se, assim, uma melhor qualidade das hortaliças que são oferecidas à população, como também na monitoração mais efetiva por parte das autoridades de saúde e vigilância, cobrando-se a realização periódica de exames parasitológicos no sentido de melhorar a qualidade de vida dos consumidores.

6 AGRADecIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela concessão de bolsa e aos produtores rurais pela participação na pesquisa.

7 REFERÊNCIAS

ABREU, I. M.O. et al. Qualidade microbiológica e produtividade de alface sob adubação química e orgânica. *Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 30, n.1, p. 108-118, 2010.

ADAMI, A. A. V.; DUTRA, M. B. L. Análise da eficácia do vinagre como sanitizante na alface (*Lactuca sativa*, L.). *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, v. 3, p. 134-144, 2011.

ALLENDE, A.; MONAGHAN, J. Irrigation Water Quality for Leafy Crops: A Perspective of Risks and Potential Solutions. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 12, n. 7, p. 7457-7477, 2015.

ALVESM A. S.; CUNHA NETO, A.; ROSSIGNOLI, P. A. Parasitos em alface-crespa (*Lactuca sativa* L.), de plantio convencional, comercializada em supermercados de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. *Revista Patologia Tropical*, v. 42, n. 2, p. 217-229, 2013.

ARBOS, K.A. et al. Segurança alimentar de hortaliças orgânicas: aspectos sanitários e nutricionais. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 30, n.1, p. 215-220, 2010.

ARAUJO, F. V. et al. Avaliação da qualidade da água utilizada para irrigação na bacia do Córrego Sujo, Teresópolis, RJ. *Caderno de Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 23, n.4, p.380-385, 2015.

ASSIS, L. L. R.; UCHIDA, N. S. Análise da qualidade microbiológica de hortaliças minimamente processadas comercializadas em Campo Mourão, PR. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research*, Maringá, v.5, n.3, p.17-22, 2014.

BORGES FILHO, E. L. B.; MACHADO, E. C. Avaliação microbiana do solo e dos aspectos morfológicos de hortaliças após a adição de adubos orgânicos em hortas. **Revista e-Scientia**, Belo Horizonte, v. 6, n.1, p.08-15, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 12 de 02 de Janeiro de 2001**. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, 10 de janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003**. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 24 de dezembro de 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário Oficial da União, Brasília, 15 de setembro de 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria MS nº 2294, de 12 de Dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, Brasília, 14 de dezembro de 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BRAUER, A. M. N. W.; SILVA, J.C.; SOUZA, M. M. A. A. Distribuição de enteroparasitos em verduras do comércio alimentício do município de São Mateus, Espírito Santo, Brasil. **Natureza on line**, v.14, n.1, p. 055-060, 2016.

CASTRO NETO, N. et al. Produção orgânica: uma potencialidade estratégica para a agricultura familiar. **Revista Percorso**, Maringá, v. 2, n. 2, p. 73-95, 2010.

CONSTANTIN, B. S.; GELATTI, L. C.; SANTOS, O. Avaliação da contaminação parasitológica em alfaces: um estudo no sul do Brasil. **Revista Fasem Ciências**, v. 3, n. 1, 2013.

COUTINHO, M. G. S. et al. Avaliação microbiológica e parasitológica de alfaces (*lactuca sativa*) comercializadas em feiras livres no município de Sobral – CE. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 13, n. 2, p. 388-397, 2015.

DANELUZ, D.; TESSARO, D. Padrão físico-químico e microbiológico da água de nascentes e poços rasos de propriedades rurais da região sudoeste do Paraná. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.82 p. 1-5, 2015.

FERNANDES, N. S. et al. Avaliação parasitológica de hortaliças: da horta ao consumidor final. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 8, n. 2, p. 255-265, 2015.

FERREIRA, A. P.; HORTA, M. A. P.; PEREIRA, C. R. A. Qualidade higiênico-sanitária das águas de irrigação de estabelecimentos produtores de hortaliças no município de Teresópolis, RJ. **Revista Uniandrade**, v.13 n.1, 2013.

FERREIRA, S. M. R. et al. Condições higiênico-sanitárias de verduras e legumes comercializados no CEAGESP de Sorocaba – SP. **Higiene Alimentar**, v.16, n.101, p. 50-55, 2002.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil** /IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. 150 p, 2010.

MAFFEI, D. F. et al. Microbiology of organic and conventionally grown fresh produce. **Brazilian Journal of Microbiology**, n.47, n. 1, p. 99–105, 2016.

MECANOGLU, T. B.; HALKMAN, A. K. Do leafy green vegetables and their ready-to-eat [RTE] salads carry a risk of foodborne pathogens? **Revista Anaerobe**, v. 17, n. 6, p. 286-287, 2011.

MESQUITA, D. R. et al. Ocorrência de parasitos em alface-crespa (*lactuca sativa*) em hortas comunitárias de Teresina, Piauí, Brasil. **Revista Patologia Tropical**, v. 44, n.1, p. 67-76, 2015.

NAGANANDHINI, S. et al. Persistence of Pathogenic and Non-Pathogenic Escherichia coli Strains in Various Tropical Agricultural Soils of India. **Journal PLOS ONE**, v. 10, n.6, 2015.

NASCIMENTO, E. D.; ALENCAR, F. L. S. Eficiência antimicrobiana e antiparasitária de desinfetantes na higienização de hortaliças na cidade de Natal – RN. **Ciência e Natura**, v. 36 n. 2, p. 92–106, 2014.

NEVES, D. P. et al. **Parasitologia Humana**. 11^a ed. São Paulo: Atheneu, 2005. 494 p.

RINCÓN, V. G. et al. Calidad microbiológica y bacterias enteropatógenas en vegetales tipo hoja. **Kasmera**, v. 38, n. 2, p. 97 – 105, 2010.

SANTOS, L. C. et al. A População de bactérias e fungos no solo contaminado com cobre nas Minas do Camaquã, RS, Brasil. **Ciência e Natura**, v. 29, n.2, p. 105-114, 2007.

SANTOS, T. B. A. et al. Microrganismos indicadores em frutas e hortaliças minimamente processadas. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 13, n. 2, p. 141-146, 2010.

SANTOS, Y. O. et al. Hygienic-sanitary quality of vegetables and evaluation of treatments for the elimination of indigenous E. coli and E. coli O157:H7 from the surface of leaves of lettuce (*Lactuca sativa* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 4, p. 1083-1089, 2010.

SÃO JOSÉ, J. F. B.; SILVA L. F. Ocorrência de patógenos em frutas e hortaliças. **Higiene Alimentar**, v. 28, n. 234/235, 2014.

SAMARAJEEWA, A. D.; GLASAUER, S. M.; DUNFIELD, K. E. Evaluation of Petrifilm™ EC method for enumeration of *E. coli* from soil. **Letters in Applied Microbiology**, v.50, n. 5, p. 457–461, 2010.

SEDIYAMA, M. A. N; SANTOS, I. C.; LIMA, P. C. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, Suplemento, p. 829-837, 2014.

SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3 ed. São Paulo: Livraria Varela, 2007.

SILVA, G.D. D.; ABAYASEKARA, C.L.; DISSANAYAKE, R. A. Freshly Eaten Leafy Vegetables: A Source of Food Borne Pathogens? **Ceylon Journal of Science**, v.42, n. 2, p. 95-99, 2013.

SILVA, L. R. et al. Avaliação de parâmetros físico - químicos da água de irrigação utilizada em um pivô central em Goiânia – GO. **Global Science and Technology**, Rio Verde, v. 7, n. 3, p.96 – 102, 2014.

SILVA, A. F. S. et al. Análise bacteriológica das águas de irrigação de horticulturas. **Revista Ambiente Água**, v. 11, n. 2, 2016.

YANG Y. Assessment of *Escherichia coli* O157:H7 transference from soil to *iceberg lettuce* via a contaminated field coringhar vesting knife. **International Journal Food Microbiology**, v. 153, n.3, p. 345–350, 2012.

CAPÍTULO 3

Qualidade bacteriológica e parasitológica de mãos e condições de saúde e higiene em horticultores de comunidades rurais

Artigo a ser submetido à Revista Ciência & Saúde Coletiva (impresso).

**Qualidade bacteriológica e parasitológica de mãos e condições de saúde e
higiene em horticultores de comunidades rurais**

**Bacteriological and parasitological quality of hands and health and
hygiene conditions in horticulturalists of rural communities**

Juciene de Jesus Barreto da Silva¹, Felipe Silva de Miranda¹, Raoni dos Santos Andrade²,
Luiz Henrique Silva Mota², Ana Lúcia Moreno Amor², Isabella de Matos Mendes da
Silva².

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas, Cruz das Almas, Bahia, Brasil. ²Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências da Saúde, Santo Antônio de Jesus, Bahia, Brasil.

Resumo

O objetivo deste estudo foi investigar a ocorrência de bactérias e parasitos em mãos e as condições de saúde e higiene de horticultores em comunidades rurais do município de Santo Antonio de Jesus, Bahia. O período de coleta foi de agosto a outubro de 2015. Utilizou-se um questionário com dados pessoais e dados socioeconômicos e coleta de material fecal e subungueal. Realizaram-se análises parasitológicas do material fecal e subungueal e análises bacteriológicas do material subungueal. A análise estatística foi baseada no teste qui-quadrado de Pearson. O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$). Foram entrevistados 21 horticultores, dos quais 62% eram do sexo masculino e 38% do sexo feminino. A faixa etária prevalente variou de 20 a maior que 50 anos (86%). Constatou-se que 17 (77%) dos horticultores estavam parasitados por helmintos ou protozoários. Em relação aos resultados bacteriológicos, apenas um horticultor (4,7%)

apresentou valores de 2,0 log UFC/mão para coliformes totais e 18 (85,8%) para *S. aureus*. Sugere-se a implementação de programas de formação em higiene pessoal e manipulação segura para os horticultores e acompanhamento anual dos índices de parasitoses intestinais pelos órgãos oficiais contribuindo para o aprimoramento da educação sanitária destes profissionais.

Palavras-chaves: educação sanitária, agricultura, horticultor.

Abstract

The objective of this study was to investigate the occurrence of bacteria and parasites in hands and the health and hygiene conditions of horticulturists in rural communities of the municipality of Santo Antonio de Jesus, Bahia. The collection period was from August to October 2015. A questionnaire was used with personal data and socioeconomic data and collection of fecal and subungual material. Parasitological analyzes of the fecal and subungual material and bacteriological analyzes of the subungueal material were carried out. Statistical analysis was based on Pearson's chi-square test. The level of significance was 5% ($p < 0.05$). Twenty-one horticulturists were interviewed, of which 62% were male and 38% female. The prevalent age range ranged from 20 to greater than 50 years (86%). It was found that 17 (77%) of horticulturists were parasitized by helminths or protozoa. Regarding the bacteriological results, only one horticulturist (4.7%) presented values of 2.0 log CFU / hand for total coliforms and 18 (85.8%) for *S. aureus*. It is suggested the implementation of training programs in personal hygiene and safe handling for horticulturists and annual monitoring of the intestinal parasitoses indexes by the official bodies contributing to the improvement of the sanitary education of these professionals.

Keywords: Health education. Agriculture. Horticulturist.

1 Introdução

As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) representam uma importante causa de morbidade e mortalidade no mundo e as doenças parasitárias de origem alimentar, embora não tão generalizada como infecções bacterianas e virais, são comuns em todos os continentes ¹.

As infecções causadas por microrganismos geralmente são assintomáticas, contudo sabe-se que indivíduos assintomáticos que estão em contato direto com alimentos tornam-se fonte potencial de contaminação e disseminação de vários patógenos, entre eles os parasitos e as bactérias ².

Considera-se de grande importância que o alimento produzido chegue à mesa do consumidor de forma segura, haja vista que os alimentos podem veicular patógenos que podem comprometer a saúde humana ³.

A produção é uma das principais etapas envolvidas na contaminação das hortaliças. Na veiculação de microrganismos destacam-se os solos por uso de adubo orgânico com dejetos fecais, a água de irrigação não tratada, a presença de animais domésticos na plantação e os próprios agricultores devido às práticas de higiene pessoal inadequada ^{4,5}.

Considerando que as condições de saúde dos horticultores, bem como as condições higiênico-sanitárias das residências próximas à plantação são fatores que influenciam na qualidade sanitária das hortaliças produzidas, o objetivo desse trabalho foi avaliar as condições de saúde e higiene de horticultores de comunidades rurais do município de Santo Antônio de Jesus, Bahia.

2 Material e Métodos

Trata-se de um estudo do tipo corte transversal, descritivo, explorativo de pesquisa e intervenção realizado no município de Santo Antônio de Jesus-Bahia. O período de coleta compreendeu os meses de agosto a outubro de 2015. O estudo foi apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (CAAE: 40542314.5.0000.0056) sob o parecer nº 1.167.637, conforme determina a Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012 ⁶.

Participaram do estudo nove famílias de horticultores. O número de moradores de cada família variou de um a quatro (Tabela 1). Em apenas uma família (D) havia participação de funcionários na plantação, todavia, apenas um aceitou participar da pesquisa juntamente com um morador. As hortas estudadas estão localizadas em quatro comunidades rurais do município de Santo Antonio de Jesus (Bahia) e em cada comunidade as hortaliças produzidas tinham destinos diferentes, a saber: consumo próprio, restaurantes, supermercados, feira-livre, comunidade local e Programa Nacional da Alimentação Escolar (PNAE) (Tabela 1).

Tabela 1. Número de participantes por família de agricultores de comunidades rurais de Santo Antonio de Jesus (2016).

Família	Nº de participantes	Destino das hortaliças
A	4	Subsistência
B	1	Subsistência
C	2	Subsistência
D	2	Restaurantes, supermercado

E	4	Feira livre
F	2	Feira livre
G	2	PNAE
H	1	PNAE
I	3	PNAE

Cada participante da pesquisa foi orientado a assinar (ou marcar sua digital) em um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, aceitando a sua participação e/ou dos filhos (crianças e/ou adolescentes sob sua responsabilidade, quando inserção de familiares) e autorizando a coleta do material como critério de inclusão para realização da pesquisa conforme determina a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde⁶. Neste termo de adesão os indivíduos que concordaram em participar da investigação, responderam o questionário e se prontificaram a colher amostra de fezes, e de material subungueal, sendo solicitado que durante o período de coleta da amostra, não fossem utilizados antiparasitários.

Para a coleta de informações foi utilizado um questionário com dados pessoais (identificação, antropometria, principais sinais e sintomas apresentados correlacionados com parasitoses intestinais) e dados socioeconômicos (renda familiar, presença de desempregados e de crianças abaixo de cinco anos).

2.1 Avaliação antropométrica

Para a coleta das informações antropométricas utilizou-se balança digital TANITA IRONMAN BC 553 com precisão de 0,1 kg e capacidade de 150 kg com estadiômetro acoplado para aferição da estatura com precisão de 0,1 cm. Os indivíduos menores de dois

anos foram pesados no colo do responsável e o peso foi obtido por diferença. Para aferição da estatura de crianças de até 100 cm, utilizou-se infantômetro de madeira com precisão de 0,1cm. As aferições seguiram as técnicas recomendadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS). O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado segundo o grupo etário do indivíduo. Para crianças e adolescentes (0 a 9 e 10 a 19 anos, respectivamente), empregaram-se os seguintes pontos de corte: Z-score < -2 baixo IMC para a idade; Z-score \geq -2 e < 1 IMC adequado; Z-score \geq 1 e < 2 sobrepeso; e Z-score \geq 2 obesidade. Para os adultos (20 a 59 anos), os pontos de corte foram: < 18,5 baixo peso; \geq 18,5 e < 25 peso adequado; \geq 25 e < 30 sobrepeso; e \geq 30 obesidade. Para os idosos, os pontos de corte corresponderam a: \leq 22 baixo peso; > 22 e < 27 adequado; e \geq 27 sobrepeso ⁷.

2.2 Análise microbiológica do material subungueal

O material subungueal para análises microbiológicas foi coletado utilizando o *Quick Swab*TM (3M Company). O swab foi passado com leve pressão sobre a mão do indivíduo, com movimentos giratórios, na palma da mão até a extremidade dos dedos, na região interdigital, ungueal e dorso da mão. A amostra foi obtida da mão dominante do indivíduo. Após aplicação, o swab foi transferido para o tubo com o diluente ⁸. Obteve-se a contagem de coliformes totais, *Escherichia coli* por meio do método rápido de contagem em placas *Petrifilm*TM EC (AOAC 991.14), incubando-se a 35,5 °C durante 24 horas, e *Staphylococcus aureus*, por meio de placas *Petrifilm*TM STX (AOAC 2003.07), incubando-se a 35,5 °C durante 48 horas.

2.3 Análise parasitológica material subungueal

Foi coletado o material subungueal da mão não dominante do voluntário com o auxílio de uma espátula para pesquisas parasitológicas. O material foi mantido em fixador SAF (solução de cloreto de sódio, ácido acético e formol a 5%) até o momento da análise. Nas análises do material subungueal foram empregados os seguintes métodos em triplicata: exame direto que consistiu em colocar uma gota do material com o auxílio de uma pipeta Pasteur sobre uma lâmina de vidro coberto com uma lamínula para visualização sob microscopia óptica com aumentos de 100x e 400x; e método de Faust (flutuação em sulfato de zinco) onde uma alíquota de 50 mL do sedimento foi colocada em um tubo de centrífuga, e centrifugada a 1.500 rpm, por um minuto. Posteriormente, o sedimento foi ressuspenso com 10 mL de água, para posterior centrifugação a 1.500 rpm durante um minuto. A seguir, o sedimento foi misturado com 10 mL de solução de sulfato de zinco (densidade 1,18), com nova centrifugação. A membrana formada na superfície do líquido foi removida com uma alça bacteriológica dobrada, e transferida para uma lâmina, corada com uma gota de corante lugol e coberta com lamínula, sendo observada ao microscópio óptico no aumento de 400x⁹.

2.4 Análise parasitológica do material fecal

Para a coleta do material fecal foram distribuídos recipientes plásticos, devidamente identificados e lâminas de vidro com fita adesiva e instruções para a realização da técnica da fita adesiva (método de Graham). Para o diagnóstico parasitológico foi utilizado o método coproscópico de Hoffmann, Pons e Janer⁹, Baermann-Moraes¹⁰, a técnica de Graham modificada e Kato-Katz¹⁰. Todos os métodos foram realizados em triplicata. O exame foi considerado positivo quando se observou ao menos uma espécie de parasito na amostra.

A técnica de Hoffmann consistiu em colocar cerca de 10 g de material fecal em um copo, onde se acrescentou um pouco de água destilada para formar um material de consistência pastoso e em seguida cerca de 250 ml de água destilada e formar uma solução homogênea. A suspensão obtida foi filtrada através de tela metálica (80-100 malhas por cm^2) com gaze cirúrgica dobrada em quatro. A suspensão foi mantida em repouso por 24 horas no cálice de sedimentação. Posteriormente o sobrenadante foi desprezado e o sedimento coletado com uma pipeta Pasteur e o material foi depositado em uma lâmina corado com o corante lugol e coberto com uma lamínula para visualização sob microscopia óptica com aumentos de 100x e 400x.

Para o método de Graham foram distribuídas lâminas de vidro contendo fita adesiva transparente e com as orientações sobre a coleta do material para cada pesquisado, segundo literatura disponível (inserir referência). A lâmina foi então examinada sob microscopia óptica com aumento de 100x.

O método de Baermann-Moraes foi utilizado para a obtenção de larvas presentes no material analisado dos participantes, de acordo com literatura disponível¹⁰.

O método de Kato-Katz foi utilizado pela possibilidade de quantificação da carga parasitária dos pesquisados, de acordo com literatura disponível¹⁰.

2.5 Análise estatística dos dados

Os dados foram processados e analisados pelo *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* versão 23 (IBM). A análise estatística foi baseada no teste qui-quadrado de Pearson. O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$).

3 Resultados e Discussão

Foram entrevistados 21 horticultores dos quais 14% tinham idade entre 0 e 19 anos, 43% entre 20 a 50 anos, e 43% com idade superior a 50 anos. Quanto ao sexo, 62% eram do sexo masculino e 38% do sexo feminino. O grau de escolaridade prevalente foi o 1º grau incompleto (57%) ficando (14%) sem escolaridade. A renda mensal prevalente das famílias foi até 2 salários mínimos (71,4%).

O conhecimento do perfil socioeconômico é bastante relevante. Estudos mostram que fatores como a baixa escolaridade, a baixa renda, precárias condições de moradia e higiene e deficiências alimentares são determinantes para a ocorrência de parasitoses^{11, 12, 13}. Contudo, no presente estudo não houve significância estatística quando comparado os fatores grau de escolaridade ($p=0,513$) e renda familiar ($p= 5,21$) com a presença de parasitoses.

Apenas 67% das residências possuíam instalações sanitárias e utilizavam a fossa séptica como destino do esgoto. Os demais (33%) que não possuíam instalações sanitárias realizavam suas necessidades fisiológicas diretamente no solo juntamente com alguns moradores do grupo que possuíam instalação sanitária, e que, no entanto mantinham o hábito de defecar no solo, hábitos estes que podem contaminar o solo e as fontes de água. Para Araújo et al.¹⁴ águas contaminadas com material fecal pode ser potencial reservatório de bactérias do grupo coliformes termotolerantes, principalmente *Escherichia coli*.

O sistema de abastecimento de água prevalente era cisterna (67%), sendo a água armazenada em tanques e baldes. Algumas famílias não costumavam tratar a água antes de consumi-la (33%), dentre os tratamentos aplicados pelas famílias restantes prevaleceu à filtração (67%) por meio do filtro de barro ou plástico. Segundo Menezes e Bertossi¹⁵ a utilização de águas superficiais ou subterrâneas utilizadas para consumo humano requer

tratamento prévio adequado, uma vez que o consumo de águas não tratadas é considerado um grave problema de saúde pública, principalmente pela contaminação fecal.

A utilização da filtração para tratamento da água é bastante comum em comunidades rurais. O sistema mais empregado no Brasil consiste de uma talha cerâmica denominada "vela de Lambreth" ou simplesmente "vela". Essas velas têm dimensões variadas, podendo apresentar ou não carvão ativado em seu interior ou prata coloidal em sua superfície¹⁶. Um estudo realizado por Sobrinho, Coelho e Coelho¹⁷ demonstrou que as velas filtrantes (com e sem carvão ativado) com porosidades de 0,5- 1,0 μm foram capazes de reter 100% dos cistos de *Giardia duodenalis*. Na porosidade de 5-15 μm a retenção total ocorreu somente nas velas com carvão ativado. Esses resultados mostram que o filtro caseiro é um método eficaz e de baixo custo podendo ser utilizado para o tratamento da água utilizada para consumo humano. Apesar da eficiência, o filtro caseiro exige cuidados básicos e simples. A vela deve ser limpa a cada três meses, ou antes disso, caso esteja amarelada ou esverdeada. Não é recomendada a utilização de produtos para a limpeza da vela, basta água corrente e uma esponja nova e limpa¹⁶.

O estado de saúde dos horticultores foi avaliado por meio dos exames parasitológicos de fezes, sintomas relatados e estado nutricional. Quinze (68%) sujeitos relataram ter realizado exames de fezes nos últimos seis meses. Destes 47% receberam diagnóstico de parasitose e 53% relataram ter feito uso de antiparasitário. Em relação aos sintomas, nenhum agricultor relatou a presença de diarreia, 23% relataram a presença de manchas na pele e 5% com prurido anal. De acordo com Brauer, Silva e Souza¹⁸, o diagnóstico parasitológico de horticultores é de grande importância no monitoramento parasitário das condições higiênicas de hortaliças, haja vista que em muitos casos as enteroparasitoses apresentam-se assintomáticas, configurando risco de contaminação para os alimentos.

Em relação à presença de parasitos avaliados nesse estudo, 17 (81%) dos horticultores estavam parasitados por helmintos ou protozoários, sendo 5 (24%) monoparasitados, 9 (43%) biparasitados e 3 (14%) poliparasitados, 4 (19%) com amostras negativas (Tabela 2).

Tabela 2. Prevalência do número de parasitos em horticultores de comunidades rurais de Santo Antonio de Jesus. 2016.

Enteroparasitoses	N	%
Indivíduos parasitados	17	81
Monoparasitados	5	24
Biparasitados	9	43
Poliparasitados	3	14
Amostras negativas	4	19

Nas amostras positivas foram identificados os seguintes parasitos: *Endolimax nana* (cisto), *Entamoeba coli* (cisto), *Giardia duodenalis* (cisto), Ancilostomídeo (ovo), *Iodamoeba butschlii* (cisto), *Entamoeba histolytica/díspar* (cisto), *Schistosoma mansoni* (ovo), *Ascaris lumbricoides* (ovo). Na Figura 1 têm-se os parasitos e suas respectivas prevalências.

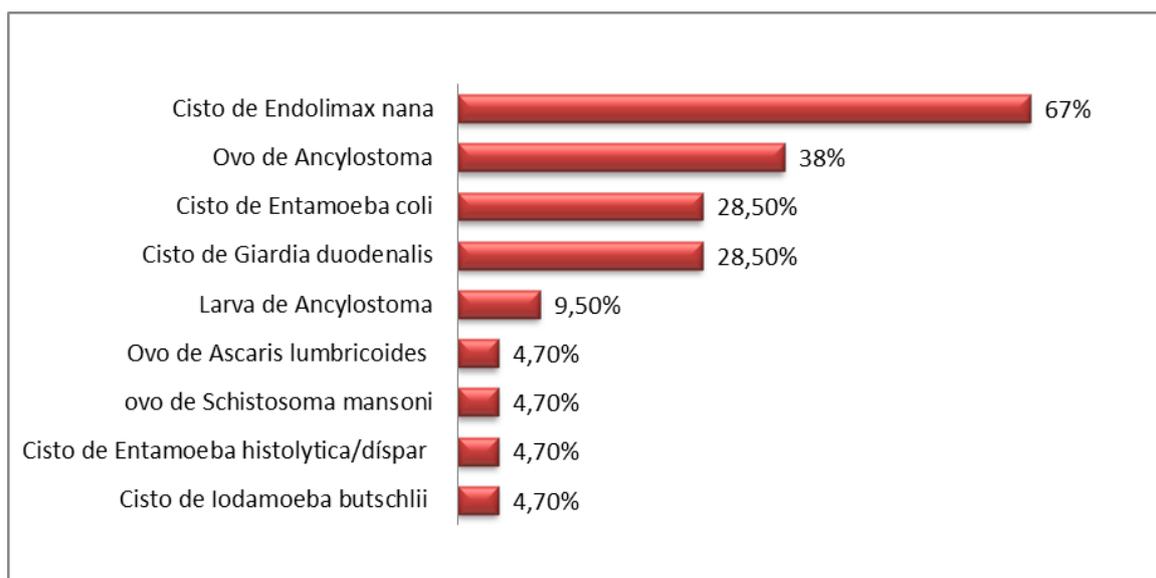


Figura 1. Prevalência de parasitas intestinais encontrados nos horticultores de comunidades rurais de Santo Antônio de Jesus. 2016.

Entre os parasitos encontrados foi observado um número maior de protozoários 41% em suas formas císticas, quando comparados aos helmintos 23%. Resultados semelhantes foram encontrados por Jesus et al.² ao investigarem a prevalência de enteroparasitoses em horticultores rurais em Macapá (AP). Do total de 144 amostras analisadas, 109 (75,6%) foram positivas para helmintos e protozoários. O número de protozoários encontrados também foi superior (93,1%) em relação aos helmintos (6,8%). De igual modo, Silva, Silva e Silva¹⁹ analisaram amostras de fezes de 30 horticultores da Feira do Produtor da região do Alto Paranaíba, Minas Gerais encontrando 40% de positividade para um ou mais parasito e/ou comensal, tendo sido encontrados: *Giardia duodenalis*, *Entamoeba histolytica/dispar*, *Entamoeba coli*, *Endolimax nana*, e *Ascaris lumbricoides*.

É sabido que as enfermidades intestinais causadas por protozoários se constituem sérios problemas de saúde pública em diversos países, inclusive no Brasil, onde a prevalência de infecções por protozoários ainda é elevada². O diagnóstico parasitológico

detectou cinco casos de *Giardia duodenalis* (23,8%), oito casos de ovos de *Ancylostoma* (38%), dois casos de larva de *Ancylostoma* (9,5%) e um caso de *Ascaris lumbricoides* (4,7%), demonstrando alta frequência para parasitos intestinais patogênicos de grande importância para a saúde pública devido a elevada prevalência e diversidade de manifestações clínicas que geram em seus hospedeiros.

A maioria dos horticultores (73%) relatou lavar as mãos após usar o banheiro, contudo foram encontrados 12 (57,1%) casos de *Endolimax nana* seguido por 6 (28,5%) casos de *Entamoeba coli*, protozoários comensais que sugerem maus hábitos de higiene. Não houve significância estatística entre a lavagem das mãos após a utilização do banheiro e a presença de parasitoses ($p=5,435$), contudo nota-se um maior percentual de indivíduos parasitados entre aqueles que relataram lavar as mãos após o uso do banheiro. Atribui-se esse resultado a uma provável inadequação no processo de higienização das mãos.

Quanto à higienização dos vegetais, 81% dos horticultores relataram lavar os vegetais apenas com água antes do consumo, 14,2% utilizavam água e vinagre e 4,7% água e sabão. Não houve significância estatística entre a lavagem de hortaliças e a presença de parasitoses ($p=4,46$). Contudo, 95% dos horticultores que relataram lavar os vegetais antes do consumo estavam com algum tipo de parasito. Esse resultado se explica devido à ineficiência do processo de higienização relatado pelos horticultores, uma vez que a lavagem com apenas com água não reduz a população microbiana e parasitária dos alimentos, sendo necessária a utilização de um método sanitizante.

O consumo de hortaliças sem a devida sanitização constitui uma das principais causas de DTA. A sanitização adequada dos vegetais garante a segurança dos alimentos, haja vista que a etapa exclusiva de lavagem não reduz a contaminação²⁰. De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)²¹ a utilização do hipoclorito de sódio a 200 ppm por 10 minutos é suficiente para que as hortaliças possam ser consumidas com

segurança. No estudo realizado por Nascimento e Alencar (2014)²² para avaliar a eficiência do hipoclorito de sódio a 200 ppm e do ácido acético a 6,6% na higienização de hortaliças in natura (alface, coentro, repolho e couve) na cidade de Natal – RN o uso do hipoclorito de sódio a 200ppm mostrou-se mais eficaz para a higienização de amostras de hortaliças contaminadas por parasitos ($p \leq 0,001$), coliformes totais ($p \leq 0,000$) e coliformes termotolerantes ($p \leq 0,001$), em comparação ao ácido acético a 6,6%.

Salienta-se que manipuladores de alimentos parasitados representam uma importante fonte de contaminação de hortaliças. A maioria das DTA está relacionada com hábitos precários de higiene pessoal e doméstica dos manipuladores⁶. Segundo a resolução RDC n° 216/2004 da ANVISA, o manipulador de alimentos é qualquer pessoa que entra, direta ou indiretamente, em contato com alimentos ou bebidas devendo estes ter asseio pessoal, lavar corretamente as mãos sempre que se fizer necessário, ou seja, não devem oferecer contaminantes aos alimentos²¹.

Avaliando o estado nutricional constatou-se que 43% apresentaram sobrepeso, 23,8% obesidade e 28,5% eutrofia e 4,7% magreza. Nota-se que a maioria dos horticultores (66,8%) encontra-se com peso acima do recomendado pelo Ministério da Saúde. Esses resultados contrastam com a literatura, uma vez que, indivíduos parasitados tendem a apresentar comprometimento do estado nutricional em decorrência de alterações orgânicas ocasionadas pelas infecções helmínticas que modificam o epitélio intestinal, reduzindo a ação de enzimas digestivas, interferindo na digestão, absorção e transporte de nutrientes e ocasionando vários estados de desnutrição²³.

No entanto, a mudança nos padrões nutricionais da população brasileira (transição nutricional) observada nos últimos anos, com diminuição evidente de desnutridos e aumento da frequência de indivíduos com sobrepeso ou obesidade, em decorrência dos hábitos alimentares inadequados favorece a prevalência de sobrepeso/obesidade a

população. Este fato já é motivo de preocupação em nível de Saúde Pública, pois a presença de obesidade leva a um aumento das taxas de morbidade e de doenças crônicas como diabetes, problemas cardiovasculares, ortopédicos e distúrbios psicológicos e sociais²⁴.

A Tabela 3 apresenta a descrição das análises bacteriológicas realizadas nas amostras das mãos dos horticultores e os resultados obtidos foram expressos em log UFC/mão.

Tabela 3. População de Coliformes totais, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* nas mãos dos horticultores de comunidades rurais de Santo Antônio de Jesus. 2016.

Família	Voluntário	C.T¹	<i>E. coli</i>²	<i>S. aureus</i>³
A	1	<1	<1	2,57
	2	<1	<1	2,32
	3	<1	<1	2,26
	4	<1	<1	3,15
B	5	1,60	<1	3,56
C	6	<1	<1	3,97
	7	<1	<1	3,37
D	8	<1	<1	3,2
	9	<1	<1	1,6
E	10	<1	<1	6,0
	11	<1	<1	2,4
	12	1,0	1,0	3,9
	13	1,0	1,0	2,2
F	14	<1	<1	3,1

	15	<1	<1	1,8
G	16	<1	<1	2,8
	17	<1	<1	2,5
H	18	2,2	<1	3,7
I	19	1,4	<1	3,1
	20	<1	<1	1,3
	21	<1	<1	2,8

¹CT = Coliformes totais, ² *Escherichia coli*, ³ *Staphylococcus aureus*

Todos os horticultores (100%) apresentaram a presença de *Staphylococcus aureus* com populações entre 1,3 a 6,0 log UFC/mão. A população de coliformes totais variou de 1,0 a 2,2 log UFC/mão. A população de *Escherichia coli* variou de <1,0 a 1,0 log UFC/mão. Dois horticultores da mesma residência apresentaram populações de coliformes totais, *E. coli* e *S. aureus*, com contagens de 1,0, 1,0 e 3,9 log UFC/g, respectivamente.

Até o momento não há no Brasil um padrão microbiológico para *swab* de mãos. Alguns autores têm sugerido valores ou faixas como recomendação ^{25, 26, 27}. Para Silva Júnior ²⁵, por exemplo, são considerados resultados satisfatórios para a coleta com *swab* nas duas mãos: ausência de coliformes termotolerantes, *B. cereus* e *Pseudomonas aeruginosa*; e contagens de até 2,0 log UFC/mão para Estafilococos coagulase positiva, sendo o principal *Staphylococcus aureus*. Andrade ²⁶ determinou faixas de contagens que pudessem servir de orientação para o estabelecimento das condições higiênico-sanitárias de manipuladores. Foram estabelecidas as seguintes faixas, expressas em log UFC/mão: para mesófilos aeróbios, fungos filamentosos e leveduras, e coliformes totais: Faixa I – até 3,0 log UFC/mão e Faixa II – entre 3,0 e 4,0 log UFC/mão; para *Staphylococcus* spp: Faixa I – até 2,0 log UFC/mão e Faixa II – entre 2,0 e 3,0 log UFC/mão. Tondo e Bartz ²⁷

recomendam ausência de coliformes termotolerantes ou *Escherichia coli* nas mãos. Considerando os valores sugeridos por Andrade ²⁶ é possível notar que todos os agricultores apresentaram valores dentro da Faixa I para coliformes totais (até 3,0 log UFC/mão) e 18 (85,8%) encontram-se fora da Faixa I para *S. aureus* (até 2,0 log UFC/mão). Em relação à *Escherichia coli* adotou-se a recomendação de Tondo e Bartz ²⁷, na qual todos os horticultores se encontravam fora da recomendação sugerida pelos autores (ausência de *Escherichia coli*).

No estudo realizado por Ponath et al.³ ao avaliarem a presença de *Staphylococcus aureus*, coliformes totais e aeróbios mesófilos, microrganismos indicadores de falta de higienização em mãos de manipuladores de alimentos do Município de Ji-Paraná (RO) observaram que todas as amostras analisadas apresentaram-se acima de 2,0 log UFC/mão para esses microrganismos. De forma semelhante Abreu, Santos e Medeiros ²⁸ verificaram a presença de coliformes termotolerantes em amostras das mãos de manipuladores de alimentos de vias públicas do município de Santo André. De 108 amostras estudadas, 100 (92,59%) foram positivas para coliformes totais e 50 (46,30%) para coliformes termotolerantes. Oliveira e Gonçalves ²⁹ também avaliaram a contaminação microbiológica das mãos de manipuladores de alimentos em creches da cidade de Juazeiro do Norte, CE e a presença de *Escherichia coli* foi observada em 7,14% dos manipuladores.

Não houve correlação estatística entre a lavagem das mãos e a contaminação por coliformes totais e *Escherichia coli*. Em relação à presença de *Staphylococcus aureus* nota-se que 57% dos horticultores que responderam lavar as mãos após usar o banheiro apresentaram valores acima de 2,0 log UFC/mão, contudo essa correlação não foi estatisticamente significativa ($p=1,40$)

Os resultados desse estudo apontam um maior percentual de contaminação por *S. aureus* em relação aos outros microrganismos pesquisados. *S. aureus* faz parte da

microbiota residente da pele composta por elementos que estão frequentemente aderidos nos estratos mais profundos da camada córnea, formando colônias de microrganismos que se multiplicam e se mantêm em equilíbrio com as defesas do hospedeiro³⁰. Além disso, os manipuladores de alimentos podem apresentar um bom índice de umidade nas mãos durante a o preparo dos alimentos permitindo a multiplicação de *S. aureus* nas mãos. Confirmando essa ocorrência, Palma Fernandez et al.³⁰ ao analisarem as mãos de manipuladores de alimentos de dez entidades sociais de São José do Rio Preto, Estado de São Paulo, constataram que 53% dos mesmos continham *S. aureus* presentes nas mãos. Souza et al.³¹ encontraram um nível de insatisfação de 30% ao avaliarem a presença de *S. aureus* nas mãos de 30 manipuladores de alimentos de rua.

Segundo Coutinho et al.³² a contaminação por *Escherichia coli* nas mãos dos horticultores representa contaminação recente de origem fecal indicando contato com fezes de origem humana e/ou animal. Nesse estudo, em todos os horticultores apresentaram contaminação por *Escherichia coli* de acordo com a recomendação de Tondo e Bartz²⁷.

Estes resultados apontam que as mãos podem ser veículos de contaminação dos alimentos e a importância do processo de higienização adequada das mãos dos manipuladores. De acordo com a ANVISA, para a higienização correta das mãos deve-se utilizar sabonete líquido antisséptico tendo o cuidado para que toda a superfície das mãos (unhas, espaços interdigitais, palma, dorso, polegar, punho e antebraço também sejam limpos). Em seguida é necessário o enxágue com água corrente e a secagem com papel toalha³³.

Segundo Alves, Giaretta e Costa³⁴ a higiene pessoal, bem como os comportamentos assumidos durante a manipulação dos alimentos, devem ser frequentemente supervisionados e abordados em atividades educativas para os manipuladores de alimentos.

Na análise parasitológica das mãos foram encontradas estruturas de ácaros em dois (9,5%) e estruturas de artrópode em um (4,7%) dos horticultores. Não foi encontrado na literatura estudos que investigaram a presença de parasitos em mãos de manipuladores de alimentos. Apesar das estruturas encontradas não representarem riscos à saúde, esses achados reforçam a deficiência no processo de higienização das mãos.

Inquéritos epidemiológicos que avaliam a relação entre a manipulação inadequada e a contaminação de hortaliças têm sido realizados por outros autores³⁵. De forma semelhante, Melo et al.³⁶ demonstram em um estudo no município de Parnaíba que maus hábitos de higiene por manipuladores infectados com enteroparasitos podem contribuir de forma indireta para a contaminação das hortaliças, constituindo um importante veículo de parasitos intestinais em humanos.

Os horticultores ao cultivarem suas hortaliças estão em contato direto com o solo algumas vezes adubado com esterco animal podendo estar contaminado com helmintos capazes de penetrar ativamente na pele do hospedeiro humano. Tal fato aliado à ausência de saneamento básico que implica em má distribuição dos dejetos fecais nas residências, deixando a população exposta a agentes patogênicos e aumentando o risco de contrair parasitoses contribui para a alta prevalência de parasitoses entre os agricultores².

A falta de controle higiênico-sanitário na produção de alimentos constitui uma das principais fontes de disseminação de DTA. Estes dados são alarmantes principalmente porque se trata de grupos de alto risco de transmissão, devido às atividades de manipulação de alimentos que realizam.

3 Considerações finais

A maioria dos horticultores apresentou-se parasitado por helmintos ou protozoários. Também foi encontrada a presença de microrganismos como coliformes totais, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* nas mãos dos horticultores. São vários os fatores que podem ser destacados para a presença de parasitoses nos horticultores, entre eles, a falta de saneamento básico nas comunidades rurais estudadas, deficiência na correta higiene das mãos, condições precárias de moradia e falta de instalação sanitária nas residências.

Dessa forma, é de extrema importância que os horticultores tenham bons hábitos higiênicos, visando assim garantir a qualidade dos alimentos e proporcionar segurança alimentar aos consumidores. Há uma necessidade de programas de formação em higiene pessoal, manipulação higiênica e acompanhamento anual dos índices de parasitoses intestinais, por meio de exames parasitológicos de fezes por parte do poder público gerando ações de controle de enteroparasitoses, bem como contribuir para o aprimoramento da educação sanitária destes profissionais. É necessário também o desenvolvimento de ações formativas pelos órgãos oficiais com vistas à capacitação dos horticultores visando à produção segura dos alimentos.

4 Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela concessão de bolsa e aos produtores rurais pela participação na pesquisa.

5 Referências

1. Hill DE, Dubey JP. *Toxoplasma gondii* as a Parasite in Food: Analysis and Control. **Microbiol Spectr**, 2016, 4(4).
2. Jesus JS, Menezes RAO, Andrade RF, Gomes MSM, Barbosa FHF, Faustino SMM. Prevalência de enteroparasitoses em agricultores da feira do produtor rural do bairro do Buritizal, Macapá, Amapá, Brasil. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, 2013, 13(2).
3. Ponath FS, Valiatti TB, Sobral FOS, Romão NF, Alves GMC, Passoni GP. Avaliação da higienização das mãos de manipuladores de alimentos do Município de Ji-Paraná, Estado de Rondônia, Brasil. **Rev Pan-Amaz Saude**, 2016, 7(1): 63-69.
4. Simões J, Aleixo DL. Prevalência de enteroparasitoses em manipuladores de alimentos de escolas municipais de Campo Mourão – Paraná. **Revista Saúde e Biologia**, 2014 9(1): 75-85.
5. Fernandes NS, Guimarães HR, Amorim ACS, Reis MB. Avaliação parasitológica de hortaliças: da horta ao consumidor final. **Revista Saúde e Pesquisa**, 2015, 8(2): 255-265.
6. Brasil. Resolução Nº 466, de 12 de dezembro de 2012. **Aprovar as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos**. Diário Oficial da União 2012; 12 dez.
7. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Protocolos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN na assistência à saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2008. 61 p.

8. Silva N, Junqueira VCA, Silveira NFA, Taniwaki MH, Santos RFS, Gomes, RAR, Okasaki MM. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3ª ed. São Paulo: Livraria Varela; 2007.
9. Hoffman WA, Pons JA, Janer JL. The sedimentation concentration method in *Schistosomiasis mansoni*. **Puerto Rico Journal of Public Health**, 1934, 9:281-289.
10. Neves DP, Melo AL, Linardi PM, Vitor RWA. **Parasitologia Humana**. 11ª ed. São Paulo: Atheneu, 2005. 494 p.
11. Cabral-Miranda G, Dattoli VCC, Dias-Lima A. Enteroparasitos e condições socioeconômicas e sanitárias em uma comunidade quilombola do semiárido baiano. **Revista de Patologia Tropical**, 2010, 39(1):48-55.
12. Vieira DEA, Benetton MLFN. Fatores ambientais e sócioeconômicos associados à ocorrência de enteroparasitoses em usuários atendidos na rede pública de saúde em Manaus, AM, Brasil. **Biosci. J.** Uberlândia, 2013, 29(2): 487-498.
13. Amorim MM, Tomazi L, Silva RAA, Gestinari RS, Figueiredo TB (2013). Avaliação das condições habitacionais e de saúde da Comunidade quilombola boqueirão, Bahia, Brasil. **Biosci. J., Uberlândia**, 29(4):1049-1057.
14. Araujo FV, Vieira L, Jayme MMA, Nunes MC, Cortês M. Avaliação da qualidade da água utilizada para irrigação na bacia do Córrego Sujo, Teresópolis, RJ. **Cad. Saúde Colet.**, Rio de Janeiro, 2015, 23 (4): 380-385.
15. Menezes JPC, Bertossi APA. Percepção do uso e contaminação da água na zona rural: um estudo de caso no sul do estado do Espírito Santo, Brasil. **Engenharia Ambiental**, 2011, 8 (4): 282-290.

16. Alves CR, Assis OBG. Alteração da superfície de velas cerâmicas porosas comerciais, por processo sol-gel, visando o aumento da organofilicidade. **Rev. Cerâmica São Paulo.**, 2013, 59(350).
17. Sobrinho LIC, Coelho FAS, Coelho MDG. Eficácia de velas filtrantes na retenção de cistos de *Giardia duodenalis* em água experimentalmente contaminada. **Rev. Ambient. Água.** Taubaté, 2016, 11(2).
18. Brauer AMNW, Silva JC, Souza MMAA. Distribuição de enteroparasitos em verduras do comércio alimentício do município de São Mateus, Espírito Santo, Brasil. **Natureza on line**, 2016, 14(1):055-060.
19. Silva LP, Silva EJ, Silva RMG. Diagnóstico parasitológico de horticultores no Monitoramento da contaminação parasitária em Ambientes rurais. **Biosci. J.** Uberlândia, 2010, 26 (4): 648-652.
20. Fernandes NS, Guimaraes HR, Amorim ACS, Reis MB, Brito VM, Borges EP, Trindade RA, Melo ACFL. Ocorrência de enteroparasitoses em manipuladores de alimentos de restaurantes em Parnaíba, Piauí-Brasil. **Revista Patologia Tropical**, 2014, 43 (4): 459-469.
21. Brasil. Resolução RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004. **Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.** Brasília: DF. D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 16 de setembro de 2004.
22. Nascimento ED, Alencar FLS (2014). Eficiência antimicrobiana e antiparasitária de desinfetantes na higienização de hortaliças na cidade de Natal – RN. **Ciência e Natura**, v. 36 n. 2 mai-ago, p. 92–106.
23. Seixas MTL, Souza JN, Souza RP, Teixeira MCA, Soares NM. Avaliação da frequência de Parasitos Intestinais e do estado nutricional em escolares de uma área

- Peri urbana de Salvador, Bahia, Brasil. **Revista de Patologia Tropical**, 2011, 40(4):304-314.
24. Biscegli TS, Romera J, Candido AB, Santos JM, Candido ECA, Binotto AL. Estado nutricional e prevalência de enteroparasitoses em crianças matriculadas em creche. **Rev Paul Pediatr**, 2009, 27(3): 289-95.
25. Silva Júnior, E. A. **Manual de controle higiênico sanitário em serviço de alimentação**. 6ª Edição. São Paulo: Editora Varela, 2008.
26. Andrade NJ. **Higiene na indústria de alimentos: avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos**. São Paulo: Editora Varela, 2008.
27. Tondo EC, Bartz S. **Microbiologia e Sistemas de Gestão da Segurança de Alimentos**. Porto Alegre: Editora Sulina, 2011.
28. Abreu ES, Medeiros FS, Santos DA. Análise microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos do município de Santo André. **Revista Univap**, 2011, 17(30).
29. Oliveira NS, Gonçalves TB. Avaliação microbiológica das mãos de manipuladores de alimentos em creches da Cidade de Juazeiro do Norte, CE. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, 2015, 3(1).
30. Palma Fernandez ER, Marques LFFO, Alahmar, M, Santos MN, Lima TRC. Investigação das mãos dos manipuladores de alimentos de entidades sociais de São José do Rio Preto, SP. **Hig. alimentar**, 2012, 26(212-213):149-153.
31. Souza GC, Santos CT, Andrade AA, Alves L. Comida de rua: avaliação das condições higiênico-sanitárias de manipuladores de alimentos. **Ciência e Saúde Coletiva**. 2015, 20(8): 2329-38.
32. Coutinho MGS, Ferreira CS, Neves AM, Alves FRL, Souza FFP, Fontenelle ROS. Avaliação microbiológica e parasitológica de alfaces (*lactuca sativa*)

- comercializadas em feiras livres no município de Sobral – CE. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, 2015, 13(2): 388-397.
33. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Boas Práticas de Manipulação em Serviços de Alimentação**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.
34. Alves E, Giaretta AG, Costa FM. Higiene pessoal dos manipuladores de alimentos dos shoppings Centers da região da grande Florianópolis. **Revista Técnico Científica (IFSC)**, 2012, 3(1).
35. Cunha LF, Amichi KR. Relação entre a ocorrência de enteroparasitoses e práticas de higiene de manipuladores de alimentos: revisão da literatura. **Revista Saúde e Pesquisa**, 2014, 7(1): 147-157.
36. Melo ACFL, Furtado LFV, Ferro TC, Bezerra KC, Costa, DCA, Costa, LA. Contaminação parasitária de alfaces e sua relação com enteroparasitoses em manipuladores de alimentos. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, 2011, 5(3): 47-52.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maioria das hortas investigadas apresentou um perfil higiênico-sanitário inadequado, necessitando a promoção de saneamento básico, melhoria das práticas agrícolas e controle da presença de animais.

A qualidade microbiológica das hortaliças foi satisfatória para os microrganismos pesquisados, entretanto a pesquisa de outros microrganismos indicadores e patogênicos é necessária.

A qualidade parasitológica das hortaliças foi insatisfatória com a maioria das amostras impróprias segundo a recomendação, apresentando risco de veiculação de enteroparasitos à população.

Verificou-se que a água utilizada na irrigação encontrava-se, em sua maioria, imprópria para esta finalidade devido à presença de coliformes totais e *Escherichia coli* e o não atendimento ao padrão vigente. A qualidade físico-química apresentou-se satisfatória, contudo, outros parâmetros devem ser analisados a fim de se obter um monitoramento mais completo.

O solo de cultivo apresentou baixa qualidade higiênico-sanitária, havendo a necessidade de um manejo adequado do substrato utilizado com vistas à redução do número de microrganismos.

A saúde dos horticultores é um fator preocupante, haja vista que a maioria apresentou-se parasitada por helmintos e/ou protozoários e elevada presença de *Staphylococcus aureus* nas mãos, representando risco de veiculação de microrganismos e parasitos às hortaliças.

Ressalta-se a necessidade de medidas por parte dos órgãos sanitários para propiciar melhoria na qualidade higiênica desses alimentos, desde a produção até a mesa do consumidor.

É imprescindível a implementação de programas de formação em higiene pessoal e manipulação segura para os horticultores e acompanhamento anual dos índices de parasitoses intestinais, por meio de exames parasitológicos de fezes por parte dos órgãos oficiais, gerando ações de controle de

enteroparasitoses, bem como contribuir para o aprimoramento da educação sanitária destes profissionais.

Sugere-se ainda ações educativas para adoção de procedimentos de boas práticas de produção agrícola sobre o manuseio de fertilizantes, cuidados com a água de irrigação e controle de vetores nas propriedades.

Quanto aos consumidores, sugerem-se ações formativas sobre a correta técnica de higienização dos vegetais, incluindo informações sobre o tipo de sanitizante e concentração, em conformidade com as normas sanitárias, garantindo a saúde da população.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Cartilha: cultivo de hortaliças de forma segura

Cultivo de hortaliças de forma segura



Santo Antonio de Jesus

2016

Mestranda

Juciene de Jesus Barreto da Silva

Orientadora:

Prof^a. Dr^a. Isabella de Matos Mendes da Silva

Co-orientadora:

Prof^a. Dr^a. Ana Lucia Moreno Amor

AUTORES**Juciene de Jesus Barreto da Silva**

Nutricionista. Pós-graduada em Vigilância Sanitária e Qualidade de Alimentos.

Mestranda do curso de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola da

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Isabella de Matos Mendes da Silva

Médica Veterinária. Mestre em Nutrição. Doutora em Ciência Veterinária.

Professora Adjunta II de Microbiologia Básica e dos Alimentos e Higiene e Controle Sanitário de Alimentos da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia/ Centro de Ciências da Saúde.

Ana Lúcia Moreno Amor

Bióloga. Mestre em Patologia Humana. Doutora em Biotecnologia. Professora da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia/ Centro de Ciências da Saúde.

SUMÁRIO

1. Produção de alimento seguro	3
Alimento seguro.....	3
Boas práticas de fabricação	3
Contaminação	3
2. Boas práticas na produção de hortaliças	4
3. Cuidados na pós-colheita	6
4. Cuidados com adubação orgânica	6
Compostagem	7
5. Cuidado na Irrigação das hortaliças	9
Alternativas para tratamento da água de irrigação	9

APRESENTAÇÃO

O consumo de alimentos frescos, como hortaliças, representa riscos à saúde humana, uma vez que tais alimentos podem estar contaminados com vírus, bactérias e parasitos, veiculando doenças ao consumidor.

Vários fatores podem contribuir para a contaminação das hortaliças destacando-se a água utilizada na irrigação, a utilização de fezes de animais como fertilizante orgânico, condições de higiene do manipulador e do ambiente de produção.

Portanto é necessário estar atento a estes fatores de contaminação, adotando alguns cuidados durante a produção a fim de evitar contaminação aos alimentos.



1. PRODUÇÃO DE ALIMENTOS SEGUROS

Alimento Seguro

São aqueles que não oferecem riscos à saúde de quem o está consumindo, ou seja, o alimento sem riscos de contaminação. Para ter um alimento seguro é necessário obedecer algumas normas na hora de sua fabricação.

Boas Práticas de Fabricação

São práticas de higiene que devem ser obedecidas pelos manipuladores, desde a produção dos alimentos até a venda para o consumidor. O objetivo das Boas Práticas é evitar a ocorrência de doenças provocadas pelo consumo de alimentos contaminados.

Mas o que é contaminação?



Contaminação é a presença de qualquer substância, objeto ou organismo estranho e indesejável no alimento ou no produto, que são considerados um PERIGO para o consumidor.

Tipos de Perigos:

- **Perigos Físicos:** São perigos provocados por materiais que podem causar danos como ferimentos na boca, quebrar dentes e injuriar seriamente o consumidor. Exemplos: Pedacos de madeira, metal, pedaço de vidro, brincos, parafusos, pedaço de osso, espinha de peixe e outros.



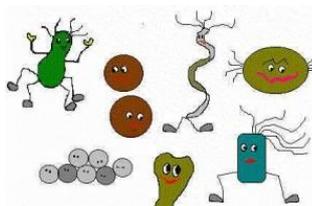
www.google.com.br/

- **Perigos Químicos:** É quando o alimento entra em contato com substâncias químicas, como agrotóxico, desinfetantes, detergentes e reaproveitamento de embalagens de produtos tóxicos.



<http://marcela-nutricao.blogspot.com.br/>

- **Perigos Biológicos:** Ocorre quando o alimento é contaminado por microrganismos que não podemos ver a olho nu, mas que são as principais causas de contaminação dos alimentos. Estes microrganismos são as bactérias, parasitos, fungos e vírus.



<http://marcela-nutricao.blogspot.com.br/>

2. BOAS PRÁTICAS NA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS

Hortaliças, seja no campo ou em cultivo protegido, são de fundamental importância para garantir a segurança dos alimentos que, muitas vezes, são consumidos crus, como é o caso do tomate, alface couve e coentro.

A adoção de boas práticas agrícolas por técnicos e produtores diminui os riscos de contaminação de alimentos por fatores químicos (como agrotóxicos), físicos (como terra) e biológicos (patógenos causadores de doenças aos humanos).

Os principais pontos que devem ser observados com o intuito de obter hortaliças de boa qualidade são:

- **Condições de higiene do ambiente de produção:** evitar acesso de animais, proximidade de locais onde haja esterco ou qualquer deposição de dejetos químicos ou orgânicos.



www.r4f.com.br

- **Água:** a qualidade da água é de grande importância, pois ela é veículo de agentes que têm alto risco de contaminação aos seres humanos, como bactéria, vírus e parasitos. Deve-se então conhecer a origem da fonte de captação da água, evitar a proximidade de animais bem como de lugares onde ocorra deposição de qualquer tipo de dejetos.



<http://www.jornalgrandebahia.com.br/>

- **Utilização de insumos orgânicos como fertilizantes:** estes insumos somente poderão ser utilizados como fonte de nutrientes ou controladores de doenças e pragas, caso passem por processos de compostagem para que ocorra a eliminação de micróbios patogênicos aos humanos.



<http://www.jornalgrandebahia.com.br/>

- **Solos livres de contaminação química ou biológica:** As fezes de humanos ou animais quando contaminadas com parasitos ou bactérias causa contaminação do solo podendo contaminar as hortaliças. O local de cultivo das hortaliças deve ser afastado de qualquer fonte de contaminação.
- **Zelar pela saúde e higiene dos trabalhadores envolvidos:** A saúde e o asseio pessoal dos trabalhadores que entrem em contato direto com as hortaliças devem ser monitorados periodicamente.



<http://www.ebah.com.br>

- **Manuseio de pós-colheita e armazenamento:** Cuidar para que não haja contaminação da hortaliça ao manuseá-la no campo.
- **Higiene:** a limpeza e sanitização dos equipamentos e das instalações do manuseio, seleção, classificação e embalagem são pré-requisitos para a manutenção da qualidade das hortaliças.



<http://www.cpt.com.br>

3. CUIDADOS NA PÓS-COLHEITA

A desinfecção dos frutos e hortaliças após a colheita é uma etapa importante e deve ser realizada com água clorada, observando-se a concentração de cloro recomendada. A concentração de cloro na água depende do tipo de produto; porém, usualmente recomenda-se utilizar as seguintes condições na lavagem dos produtos:

- ✓ 100 a 150 ppm de cloro ativo/litro, em água;
- ✓ 5 a 10 litros de água clorada por kg de produto;
- ✓ Temperatura da água igual a 4°C (para resfriamento do produto após o corte);
- ✓ Tempo de imersão de 2 a 5 minutos.

4. CUIDADOS COM A ADUBAÇÃO ORGÂNICA

O esterco de curral é o mais indicado para a plantação de hortaliças. Entretanto, esse esterco, não deve ser aplicado diretamente nas plantas, nem exatamente no momento do plantio. Pois as fezes de animais e de humanos podem conter bactérias, parasitos e vírus e contaminar as hortaliças que serão produzidas. Para sua utilização de forma segura o esterco precisa ser curtido antes de misturar na terra.

Mas o que é a compostagem?



Compostagem é um processo biológico em que os microrganismos transformam a matéria orgânica: estrumes de animais, restos de comida, cascas e restos de fruta, palha, aparas de grama, folhas e restos de vegetais, num material semelhante ao solo que chamamos de “composto orgânico,” que deve ser usado como adubo no desenvolvimento das plantas.

Em áreas grandes deve ser reservado um canto da horta para preparo e armazenamento do esterco. Se a área da horta for pequena, isto pode ser feito comunitariamente, isto é, as pessoas associam-se ao vizinho que tenha área grande, dividindo as despesas, os serviços e o esterco pronto.



<http://ruralpecuaria.com.br/>

A adubação orgânica melhora o solo e a produtividade sem danificar o meio ambiente.

MANEIRA DE FAZER A COMPOSTAGEM

1) Iniciar a construção da pilha colocando uma camada de material vegetal seco de, aproximadamente, 15 a 20 centímetros com folhas, palhas e capim seco. Regar esta camada e umedecê-la bem, mas sem encharcá-la.

2) Na segunda camada coloque os restos de cozinha, tais como restos e talos de verduras, aparas de grama, restos de comida, saquinhos utilizados de chá, borra de café, guardanapos utilizados de pape, etc.



<http://realfm.com.br/http>

3) A terceira camada deve ser de esterco. Se o esterco for de origem bovina, a espessura da camada de esterco deve ser de 5 centímetros; se de galinha, deve ser de, no máximo, de 3 centímetros.

4) A quarta camada deve ser quase plana para evitar a perda de calor e umidade, tomando o cuidado para evitar a formação de “acumulação” das águas de chuvas..

Depois de cada camada estendida, conforme descritos nos itens 1 a 4, deve ser feita a rega desse material umedecendo, uniformemente, toda a camada, mas sem encharcá-la.

O processo de curtimento dura aproximadamente 4 meses. Enquanto estiver curtindo, ficará quente no meio e estará pronto quando esfriar.



<http://doutissima.com.br/>



<http://jardineirosantafelicida>

Cuidado durante a manipulação do esterco para evitar contaminação do manipulador!

A água de irrigação e lavagem com qualidade imprópria são um dos fatores que contribuem negativamente para a qualidade higiênico-sanitária de hortaliças. Quando contaminada por esgoto doméstico caracteriza-se como um dos meios de disseminação de doenças ao ser humano.

Os enteroparasitos presentes no solo são arrastados para a água, onde sobrevivem por longo período e podem contaminar as hortaliças por meio da irrigação.



www.sistemasdeirrigacao.wordpress.com

4.1 Alternativa para tratamento da água utilizada na irrigação

As propriedades desprovidas de abastecimento de água tratada pela companhia de águas e saneamento do Estado devem adotar medidas alternativas para o tratamento da água.

A cloração pode ser uma alternativa viável e de baixo custo para desinfecção da água utilizada na irrigação, acompanhada de monitoramento rotineiro na sua qualidade, de modo que seja possível a produção de um alimento sem riscos de contaminação.

A cloração pode ser utilizada com uso de comprimidos ou líquidos. Os comprimidos são comercializados com dosagens específicas para a quantidade de água a ser tratada. Uma solução comumente utilizada é o hipoclorito de sódio a 2,5 % na dose de 1 mL para cada 10 L de água. Mesmo sendo amplamente utilizado, devem ser utilizados com atenção, pois pode haver a formação de são compostos químicos prejudiciais à saúde humana.



<http://www.sanmarcoalimentos.bloospot.com.br/>

Importante!

As hortaliças quando cultivadas em áreas próximas às residências estão propícias à contaminação microbiológica e parasitária.

O acesso de animais ao local de produção, por exemplo, pode se constituir como focos potenciais de contaminação das hortaliças e dos solos por fezes.

O indivíduo parasitado também contribui para a contaminação do solo e hortaliças com parasitas intestinais e bactérias por meio das fezes lançadas diretamente sobre o solo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Cloração de Água em Pequenas Comunidades Utilizando o Clorador Simplificado Desenvolvido pela Funasa/Fundação Nacional de Saúde**. Brasília: Funasa, 2014.

HENRIQUE CM, PARISI MCM, PRATI P. Contaminação microbiológica pós-colheita. **Pesquisa & Tecnologia**, vol. 11, n. 1, Jan-Jun 2014.

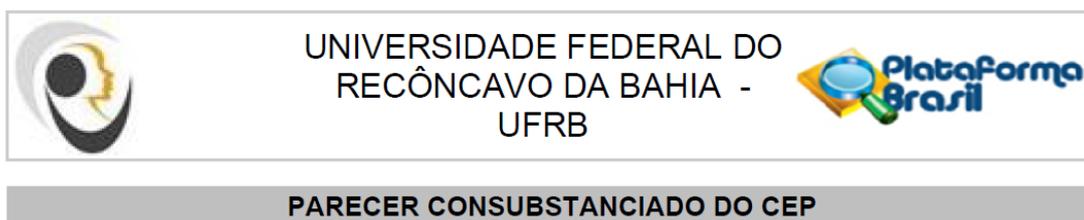
Imagens: <https://www.google.com.br/webhp?hl=pt>

BR&sa=X&ved=0ahUKEwjpkKfinP_PAhXFIZAKHUIJ3CU0QPAgD#hl=p -
BR&q=google+imagens.

MAKISHIMA N, MELO LAS, COUTINHO VF, ROSA LL. **Projeto horta solidária: cultivo de hortaliças** / Nozomu Makishima [et al.]. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2010. 24p

ANEXOS

ANEXO A – Parecer consubstanciado do CEP



DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação da infecção por enteroparasitos, indicadores sócio-econômicos e de saúde em populações do Recôncavo Baiano

Pesquisador: ANA LÚCIA MORENO AMOR

Área Temática:

Versão: 5

CAAE: 40542314.5.0000.0056

Instituição Proponente: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB

Patrocinador Principal: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.167.637

Data da Relatoria: 13/07/2015

Apresentação do Projeto:

"Os estudos em Parasitologia Humana procuram expressar as causas e consequências das parasitoses sobre o homem e o seu inter-relacionamento com o meio ambiente e as condições sociais (NEVES, 2005). Com a "urbanização" da sociedade, várias doenças parasitárias passaram a ser controláveis. Contudo, em nosso país, com a concentração de renda nas mãos da elite e o consequente desemprego e empobrecimento das demais classes sociais, houve uma redução nos investimentos em saneamento básico e saúde pública, promovendo comprometimento da qualidade de vida, a urbanização desordenada e o recrudescimento de várias pragas. Os estudos em Parasitologia Humana proporcionam aos estudantes conhecimentos básicos de morfologia, habitat, ciclo evolutivo, epidemiologia, patogenia, patologia, sintomatologia, diagnóstico, recursos terapêuticos e profilaxia dos principais protozoários, helmintos e artrópodes parasitos do homem e seus vetores, dentro de uma visão integral homem/meio ambiente. Proporcionam ao estudante uma visão da Parasitologia dentro de um contexto de Saúde Pública, situando sua responsabilidade como futuro profissional na área da Saúde. Os parasitos se apresentam sob a forma de trofozoítos ou cistos, ovos, larvas ou adultos, dialogando ora com outros parasitos, ora com seus vetores e hospedeiros vertebrados, ou mesmo com o homem (LINARDI, 2008). No que concerne aos hábitos de higiene e limpeza

acredita-se que se caracterizam como práticas herdadas na tradição e cursam em conformidade com os contextos relacionais e simbólicos que permeiam a experiência dos sujeitos ao longo da vida, portanto, ultrapassam o conhecimento técnico e racional das recomendações científicas. As práticas de higiene e limpeza, entendidas por essa perspectiva, solicitam não só o conhecimento dos fatores críticos do ponto de vista físico, parasitológico e microbiológico, mas também a compreensão das práticas pela lente de quem as realizam, animada por percepções que são influenciadas por uma sorte de fatores que se inscrevem numa abordagem sócio-antropológica do fenômeno. Estudantes inseridos nestas atividades terão conhecimento a respeito do tema e trabalharão como multiplicadores destas informações, confeccionando medidas profiláticas voltadas para o perfil da comunidade inserida, tendo papel educativo na promoção de boas práticas de higiene e prevenção a agentes infecciosos e parasitários e contaminação de alimentos por coliformes, constituindo-se em um modelo de atuação efetiva, influenciando no comportamento social, refletindo na melhoria da qualidade de vida. A educação em saúde permite que os graduandos dos cursos de Enfermagem, Nutrição, Bacharelado Interdisciplinar em Saúde e de Medicina possam estimular a população a fazer-se agente de mudança, por meio de uma postura consciente e crítica, diante de seus problemas. Os profissionais de saúde têm como responsabilidade analisar comportamentos e procedimentos adotados, propondo correções que beneficiem a sociedade"

Objetivo da Pesquisa:

"Objetivo Primário:

Investigar a prevalência de enteroparasitos em populações residentes em bairros central e periférico do município de Santo Antônio de Jesus – Bahia - Brasil e avaliar suas relações com aspectos demográficos, socioeconômicos e de saúde.

Objetivo Secundário:

Caracterizar os aspectos demográficos, socioeconômicos e de saúde da população pesquisada. Traçar perfil epidemiológico dos enteroparasitos na população pesquisada e em seus animais de estimação (cão ou gato). Verificar a presença de quadro alérgico (asma, rinite, eczema) em indivíduos com infecção parasitária. Avaliar a relação de parasitos com estado nutricional e com aspectos demográficos, socioeconômicos e de saúde dos indivíduos. Retornar à comunidade para realização de ação educativa com leitura dos resultados e esclarecimentos pertinentes aos dados coletados. Encaminhar os indivíduos positivos para enteroparasitos para avaliação médica e posterior disponibilização do tratamento antiparasitário"

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

"Riscos:

Trabalhos com populações devem atentar-se para possíveis perdas de integrantes por motivos diversos, em decorrência disso, os pesquisadores promoverão visitas periódicas aos locais pesquisados na tentativa de convencimento quanto à inserção do indivíduo na pesquisa. Para não se registrar na pesquisa possibilidade de danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do ser humano, as questões inseridas no questionário socioeconômico-cultural-ambiental são de natureza objetiva e a demanda de material de laboratório, não requer procedimentos invasivos. Contudo, caso não

se sinta confortável para a coleta de material pela técnica da fita adesiva ou para a coleta do material das unhas e pele ou de frutas e verduras consumidas e presentes nas residências, sem comprometimento na entrega do material fecal, estes procedimentos não serão realizados. Considerando riscos de cortes no momento da coleta do material subungueal ou do swab anal, medicamentos antiinflamatórios de uso tópico serão utilizados. Para que não ocorra contaminação dos pesquisadores e/ou que os pesquisadores contaminem a amostra, serão utilizadas luvas nestes procedimentos, atentando-se para normas de Biossegurança. É deixado claro tanto de forma escrita no TCLE quanto verbalmente no ato da entrevista referente a retirada do nome do pesquisado em qualquer momento, a critério do mesmo.

Benefícios:

Este estudo visa um melhor dimensionamento na elaboração de medidas de combate e prevenção, através da educação sanitária no ciclo indivíduo – família - comunidade, durante o período de realização do mesmo.. A realização desta análise no município possibilitará avaliar aspectos importantes das parasitoses intestinais na região. Como a ocorrência de enteroparasitos tem uma estreita relação com o ambiente e as condições higiênicas e sanitárias no qual o indivíduo está inserido, com a apresentação dos resultados, em conjunto com a comunidade e autoridades locais, faz-se relevante identificar os fatores relacionados com a ocorrência destes parasitos na região e possíveis soluções. Os pesquisados receberão laudos com os resultados nutricionais e laboratoriais para que seja possível consulta clínica para tratamento, se necessário."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O estudo busca "Investigar a prevalência de enteroparasitos em populações residentes em bairros central e periférico do município de Santo Antônio de Jesus – Bahia - Brasil e avaliar suas relações com aspectos demográficos, socioeconômicos e de saúde." O presente estudo resguarda a eticidade da pesquisa, conforme preceitua a Resolução 466/2012 do CNS, há apenas um ajustes a ser realizado pela pesquisadora.

Incluir no TCLE o contato deste CEP para eventuais esclarecimentos éticos sobre o estudo, como consta no Termo de Assentimento.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

TCLE: SIM

Termo de anuência da instituição co-participante: SIM

Folha de rosto assinada: SIM

Termo de Assentimento: SIM

Recomendações:

Incluir no TCLE o contato deste CEP para eventuais esclarecimentos éticos sobre o estudo, como consta no Termo de Assentimento.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Após a análise do projeto de pesquisa, tendo por referência a Resolução 466/2012, foi possível concluir que o projeto foi aprovado, contudo, pedimos à pesquisadora que se atente para a recomendação supracitada.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

CRUZ DAS ALMAS, 03 de Agosto de 2015

**Assinado por:
Elissandra Ulbricht Winkaler
(Coordenador)**