

INSTITUTO FEDERAL MINAS GERAIS
CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA
EVERSON ENRIQUE DA SILVA VITOR

**CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE ALFACES CULTIVADAS E
COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO EVANGELISTA-MG**

SÃO JOÃO EVANGELISTA
2016

EVERSON HENRIQUE DA SILVA VITOR

**CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE ALFACESCULTIVADAS E
COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO EVANGELISTA-MG**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Instituto Federal de Minas Gerais - Campus
São João Evangelista como exigência parcial
para obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Orientadora: Dra. Grazielle Wolff de Almeida
Carvalho

SÃO JOÃO EVANGELISTA

2016

FICHA CATALOGRÁFICA

V845c Vitor, Everson Henrique da Silva.
2016

Condições higiênico-sanitárias de alfaces cultivadas e comercializadas no município de São João Evangelista - MG). / Everson Henrique da Silva Vitor. – 2016.
57f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista, 2016.

Orientadora: Dra Grazielle Wolff de Almeida Carvalho.

1. Coliformes termotolerantes. 2. Contaminação. 3. Análise bacteriológica. I. Vitor, Everson Henrique da Silva. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista. III. Título.

CDD 6312.191

Elaborada pela Biblioteca Professor Pedro Valério

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais Campus São João Evangelista

Bibliotecária Responsável: Rejane Valéria Santos – CRB-6/2907

EVERSON HENRIQUE DA SILVA VITOR

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE ALFACES CULTIVADAS E
COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO EVANGELISTA-MG

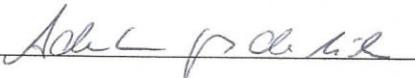
Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Instituto Federal de
Minas Gerais - Campus São João
Evangelista como exigência parcial para
obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Aprovada em 16.12.2016

BANCA EXAMINADORA

Orientador Prof. Dra. Grazielle Wolff de Almeida Carvalho

IFMG / SJE


Prof. Dr. Aderlan Gomes da Silva

IFMG / SJE


Prof. Me. Alisson José Eufrásio de Carvalho

IFMG / SJE

DEDICO

A Deus que me propiciou esta conquista.

A minha mãe Maria Das Graças Vitor e a todos os familiares.

A todos que contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por todas as bênçãos que me foram concedidas.

A minha mãe Maria das Graças Vitor, aos meus irmãos Willian e Wellington e todos os demais familiares que estiveram comigo em todos os momentos.

A minha Professora e orientadora Grazielle Wolff de Almeida Carvalho, pela dedicação e amizade durante esta trajetória.

A banca examinadora, nas pessoas de Aderlan Gomes da Silva e Alisson José Eufrásio de Carvalho.

Aos alunos e bolsistas do laboratório de Águas do IFMG-SJE, que durante o estudo estiveram envolvidos nas atividades, em especial à minha amiga Flamínia.

Aos meus amigos e companheiros de turma, Itallo Jesus, Deilson Alves, Rodolfo Lima, Romaro Figueiredo, Giovane Sebastião e Felipe Meira, e aos demais formandos.

A todos os amigos, em especial ao meu amigo Carlos Gonçalves de Sá, pela grande amizade e apoio.

Aos feirantes e produtores, que se disponibilizaram para estarem participando da pesquisa.

Por fim, estendo os meus agradecimentos a todos que participaram direta ou indiretamente desta conquista.

RESUMO

As hortaliças são espécies vegetais amplamente utilizados na alimentação humana devido ao seu valor nutricional e calórico. As hortaliças folhosas, como a alface (*Lactuca sativa*), quando não manuseadas da forma correta se tornam veículos potenciais de contaminação do homem, o que ocorre devido o consumo *in natura* de espécimes com condições físico-sanitárias inadequadas, onde as mesmas oferecem maiores condições para retenção e sobrevivência de micro-organismos patogênicos. O objetivo deste estudo foi avaliar as condições sanitárias de alfaces cultivadas e comercializadas no município de São João Evangelista-MG, quanto à presença de micro-organismos indicadores de contaminação fecal, a partir da avaliação das condições higiênico-sanitárias de cultivo e comercialização das alfaces. Para tal estudo, foi feito um levantamento de produtores que participam da produção e comercialização de hortaliças no município. Dos mesmos, foram selecionados cinco produtores para visita de suas propriedades e posteriormente, realizou-se a análise bacteriológica das hortaliças produzidas nas hortas e comercializadas em pontos de comercialização. As amostras de alface foram analisadas no Laboratório de Águas do IFMG-SJE, procedendo-se a lavagem das alfaces, sendo em seguida feita a análise microbiológica da água de lavagem segundo a técnica de tubos múltiplos para detecção de coliformes termotolerantes. Os parâmetros de contaminação foram estabelecidos em função da resolução n.º 12/2001 da ANVISA. A partir dos resultados, hortaliças coletadas diretamente nas hortas H2 e H5, apresentam altos índices de contaminação por coliformes apresentando valores bem superiores ao permitido pela legislação vigente que é um limite de 100 NMP/g. Nos pontos de comercialização, todas as hortaliças oriundas da H2 apresentaram altos níveis de contaminação por coliformes termotolerantes. Não houve diferença significativa entre as amostras coletadas diretamente na horta e as amostras comercializadas.

Palavra chave: Coliformes termotolerantes, Contaminação, Análise bacteriológica.

ABSTRACT

Vegetables are plant species widely used in human food because of their nutritional and caloric value. Leafy vegetables such as lettuce (*Lactuca sativa*), when not properly handled, become potential vehicles for contamination of man, which is due to the *in natura* consumption of specimens with inadequate physical and sanitary conditions, where they offer better conditions for retention and survival of pathogenic microorganisms. The objective of this study was to evaluate the sanitary conditions of lettuces grown and marketed in the municipality of São João Evangelista-MG, regarding the presence of microorganisms indicative of fecal contamination, based on the evaluation of hygienic-sanitary conditions of cultivation and commercialization of lettuce. For this study, a survey was made of producers who participate in the production and commercialization of vegetables in the municipality. From the same, five producers were selected to visit their properties and later, the bacteriological analysis of the vegetables produced in the vegetable gardens and commercialized at marketing points was carried out. The lettuce samples were analyzed in the IFMG-SJE Water Laboratory, and the lettuce was washed, followed by the microbiological analysis of the washing water according to the technique of multiple tubes for the detection of thermotolerant coliforms. The contamination parameters were established according to ANVISA Resolution 12/2001. From the results, vegetables collected directly in the horticultural gardens H2 and H5, present high levels of contamination by coliforms, presenting values well above that allowed by the current legislation, which is a limit of 100 MPN / g. At the commercialization points, all horticultural crops from H2 presented high levels of contamination by thermotolerant coliforms. There was no significant difference between the samples collected directly in the garden and the commercialized samples.

Keywords: Thermotolerant coliforms, Contamination, Bacteriological analysis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização das cinco propriedades levantadas como objeto de estudo.....	23
Figura 2A. Coleta de exemplares de alface diretamente na horta.....	24
Figura 2B. Horta amostrada no Município de São João Evangelista.....	24
Figura 3. Lavagem de amostras de alface segundo a metodologia de SILVA et al., (2010).....	25
Figura 4. Amostras de água oriundas das lavagens das alfaces a serem utilizadas na análise microbiológica.....	26
Figura 5. Pipetagem de meio de cultura para posterior vedação e esterilização em autoclave.....	27
Figura 6. Tubos com Caldo EC em banho Maria a 44,5 °C por 24 horas.....	28
Figura 7. Qualidade do local da feira dos produtores rurais.....	30
Figura 8. Entrevista de Produtores na feira dos produtores rurais.....	31
Figura 9. Condições de comercialização das hortaliças na feira dos produtores rurais.....	31
Figura 10. Forma de exposição das hortaliças na feira dos Produtores Rurais.....	31
Figura 11. Avaliação dos produtores quanto ao fornecimento de instruções sobre o manejo das hortaliças aos produtores por partes dos responsáveis pela feira livre.....	32
Figura 12. Recebimento de suporte técnico da EMATER-MG para a produção e comercialização dos produtos na feira dos Produtores.....	32
Figura 13. Obtenção de registro para comercialização de produtos na feira dos produtores rurais.....	33

Figura 14. Proporção de produtores que possuem a produção de hortaliças como principal fonte de renda.....	34
Figura 15. Finalidade da produção de hortaliças pelos produtores.....	34
Figura 16. Adoção de cuidados especiais pelos produtores durante a colheita de hortaliças.....	35
Figura 17. Realização de cursos de capacitação pelos produtores na área de produção.....	36
Figura 18. Transporte de hortaliças das propriedades para a feira dos produtores rurais.....	36

SUMÁRIO

1	Introdução	13
2	Objetivos	16
2.1	Objetivo Geral.....	16
2.2	Objetivos Específicos.....	16
3.	Revisão de Literatura	17
3.1	Produção e consumo de hortaliças	17
3.2	Qualidade da água e doenças de veiculação hídrica.....	17
3.3	Contaminação de hortaliças folhosas	18
3.4	Estimação de contaminação a partir de microrganismos indicadores	20
3.5	Condições Sanitárias de Hortas Urbanas e Peri-urbanas.....	21
4.1	Área de estudo.....	23
4.3	Coletas de espécimes vegetais para análises	25
4.4	Lavagem das hortaliças no Laboratório de Águas	26
4.5	Determinação de coliformes fecais e termotolerantes nas hortaliças.....	27
4.5.1	Prova presuntiva para detecção de coliformes totais e termotolerantes	27
4.5.2	Prova confirmatória da presença de coliformes totais.....	28
4.5.3	Prova confirmatória para coliformes Termotolerantes.....	29
4.6	análise dos resultados	30
5	Resultado e discussão.....	31
5.1	Produção e comercialização de hortaliças no Município de São João Evangelista: Panorama geral.....	31
5.2	Condições ambientais das hortas avaliadas.....	39
5.3	Avaliação do nível de contaminação por coliformes nas alfaces produzidas e comercializadas nas hortas	42
6.	Conclusão.....	48
7.	Referências Bibliográficas	49
	APÊNDICE 1-QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DE CULTIVO E COMERCIALIZAÇÃO DE HORTALIÇAS NA FEIRA DOS PRODUTORES RURAIS.....	55
	APÊNDICE 2- FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE HORTAS.....	57
	APÊNDICE 3- LAUDO DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA	58

1 INTRODUÇÃO

A horticultura é um ramo da agricultura que se encontra em constante dinamismo, tendo importância significativa na cadeia produtiva mundial, principalmente no aspecto socioeconômico. Cabe aqui ressaltar sobre a importância deste segmento para geração de renda nas grandes, médias e pequenas propriedades, o que gera estabilidade econômica e promove o bem estar social (REIFSCHNEIDER; LOPES, 2015). Segundo o SEBRAE (2015), as hortaliças podem gerar em torno de US\$ 2 mil a US\$ 20 mil por hectare, o que dependerá amplamente do sistema e do volume de produção.

No Brasil, aproximadamente 60% do volume total de hortaliças são comercializados em atacado nos centros de comercialização do Ceasa(s). Ocorre também a venda direta por produtores que destinam os produtos a supermercados, mercados sobre caminhões, sacolões e, principalmente, feiras livres locais que são grandes mercados varejistas (VILELA et al., 2000). As feiras livres são comumente presenciadas nas diversas regiões do Brasil, sendo que no estado de Minas Gerais, assim como em outros lugares, a comercialização de hortaliças e de outros produtos tem importância significativa na renda dos feirantes que comumente são agricultores familiares (BRANDÃO, 2012).

Os diversos tipos de hortaliças são apreciados segundo os hábitos dos consumidores. Segundo suas características, essas podem ser comumente agrupadas em: hortaliças tuberosas como batata, cenoura e beterraba; hortaliças fruto, como tomate, quiabo e pimentão; hortaliças herbáceas, onde se inclui todas as folhosas de forma geral como alface, taioba, couve e espinafre (BEVILACQUA, 2001). Já, de acordo com a Resolução nº 12 de 1978 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNPAN), as hortaliças são designadas como: verduras, quando são consumidas suas partes verdes; legumes quando se utiliza o fruto ou semente e; raízes, tubérculos e rizomas, quando se utiliza as partes subterrâneas (BRASIL, 1978).

Dentre as hortaliças, as folhosas são as mais procuradas nos estabelecimentos para comercialização, onde as quais representam aproximadamente 20% de todos os tipos de hortaliças cultivadas no país, destacando a alface como um dos principais cultivos (ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTALIÇAS, 2013).

Em todo o território brasileiro as hortaliças são cultivadas principalmente pelo sistema convencional, onde também se percebe uma significativa tendência da

ocorrência de outros sistemas de cultivo, como o sistema de cultivo protegido e o sistema de cultivo orgânico(MELO; VILELA, 2007).

Seja pelo sistema convencional, protegido ou orgânico, as hortaliças folhosas produzidas têm ampla importância na cadeia de produção, consumo de produtos e giro de capital. O sucesso da produção de hortaliças deve-se, principalmente, por sua ampla recomendação pelos nutricionistas nos últimos anos, com isso vêm sendo introduzidas amplamente no cardápio diário das pessoas que buscam uma alimentação mais saudável (ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTALIÇAS, 2013).

Apesar de serem de grande importância na alimentação humana, as folhosas quando não manuseadas da forma correta se tornam veículos potenciais de contaminação do homem, o que ocorre devido o consumo *in natura* de espécimes com condições físico-sanitárias inadequadas, onde as mesmas oferecem maiores condições para retenção e sobrevivência de microorganismos patogênicos(NÓBREGA, 2002).

A falta de higiene é, sem dúvida, o fator mais preponderante na contaminação de alimentos, e no caso das hortaliças folhosas, diversos microorganismos amplamente disseminados pela água de irrigação ou pelo esterco podem causar essa contaminação. As bactérias do grupo coliformes são muito utilizadas para mostrar o grau dessa contaminação da água e dos alimentos.

A Resolução nº 12 de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) determina que para fins de consumo, as hortaliças frescas consumidas cruas não devem possuir um número superior a 100 NMP/g de coliformes termotolerantes na amostra indicativa (BRASIL, 2001).

Uma forma de controlar a qualidade das hortaliças produzidas nas hortas urbanas e periurbanas dos municípios é fazendo a fiscalização das mesmas, através de procedimentos de análises laboratoriais sistematizadas e periódicas, levantando informações relevantes quanto às condições sanitárias das mesmas. Essas informações são de grande importância, seja para a penalização devido a alguma infração, ou até mesmo, para a certificação de hortas com bons parâmetros sanitários (TAKAYANAGUI et al., 2000).

Os alimentos durante todas as etapas de produção e comercialização estão sujeitas a diversos níveis de contaminação, seja no campo ou nos locais de comercialização e consumo, reforçando assim, a necessidade de avaliações quanto a qualidade sanitárias dos produtos, principalmente hortaliças folhosas que são consumidas cruas. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar as condições

sanitárias de alfaces cultivadas e comercializadas no município de São João Evangelista, MG.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Avaliar a qualidade de alfaces cultivadas e comercializadas no município de São João Evangelista, bem como levantar as condições higiênico-sanitárias do ambiente de produção e comercialização das hortaliças.

2.2 Objetivos Específicos

- Levantar informações preliminares sobre a produção e comercialização de alface no município, buscando informações sobre os produtores e os pontos de comercialização mais comuns na cidade;
- Visitar produtores a fim de avaliar, de forma rápida, as condições higiênico-sanitárias das hortas, buscando apontar possíveis fontes de contaminação presentes no ambiente;
- Coletar alfaces produzidas e comercializadas pelos produtores para fins de análise bacteriológica (presença de bactérias termotolerantes e coliformes fecais);
- Comparar os resultados obtidos com a resolução n ° 12/2001 da ANVISA;
- Comparar os resultados das análises bacteriológicas de espécimes colhidos diretamente na horta (produção) com os espécimes nos locais de venda (feira e supermercado) a fim de testar a hipótese de que há um aumento no número de coliformes nos locais de venda devido ao manuseio errado e exposição das hortaliças;
- Fornecer um Laudo Conclusivo para os produtores sobre as condições das hortas e conseqüentemente de suas hortaliças, além de orientar os produtores quanto à adoção de práticas para amenizar os riscos de contaminação das hortaliças, seja nas hortas ou nos locais de comercialização.

3.REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Produção e consumo de hortaliças

Há muito tempo se sabe que o maior consumo de vegetais auxilia na prevenção de diversas doenças, e essa relação entre alimentação e saúde se estreita a cada geração (CARVALHO et al., 2006).

Segundo a World Health Organization - WHO (2003), o consumo mínimo diário de hortaliças e frutas deve ser de 400 gramas, o que, de acordo com o Ministério da Saúde, corresponde a 9 a 12% das calorias totais em uma dieta de 2000 quilocalorias diárias (BRASIL, 2005).

A preocupação com uma alimentação saudável e a busca por produtos orgânicos têm aumentado o consumo de hortaliças e frutas por parte da população brasileira. Segundo a Embrapa Hortaliças, a produção brasileira de hortaliças cresceu 31% entre 2000 e 2011 e a disponibilidade dessas verduras por habitante foi de 101 Kg/hab com consumo per capita de 29 Kg/hab no ano de 2011. A horticultura brasileira ostenta vasta gama de produtos cultivados nos mais diversos recantos, registra-se a presença de mais de 70 itens, incluindo os não convencionais. Dentre as hortaliças cultivadas, as folhosas somam em torno de 20% de toda a produção, sendo a alface e o repolho os principais cultivos (ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTALIÇAS, 2013).

Em termos nacionais, a produção de hortaliças folhosas localiza-se, principalmente, nas cidades de médio e grande porte, em áreas conhecidas como cinturões verdes (CAMARGO FILHO; CAMARGO, 2008). Em cidades de menor porte o cultivo pode se dar no próprio perímetro urbano ou periurbano, caracterizando a chamada agricultura urbana, ou nas zonas rurais em pequenas propriedades. Nessas áreas se cultivam frutas e hortaliças que abastecem o mercado consumidor local (PAULA; KATO; FLORENCIO, 2005).

3.2 Qualidade da água e doenças de veiculação hídrica

O controle sanitário das águas utilizadas na irrigação de hortaliças consumidas pela população, principalmente no que se refere àquelas ingeridas cruas, é de grande importância em Saúde Pública uma vez que podem servir de veículo de contaminação

desses alimentos (CHISTOVÃO et al., 1967). Segundo a OMS, mais de cinco milhões de pessoas morrem anualmente tendo como causa doenças de veiculação hídrica relacionadas com a contaminação de corpos hídricos.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA), no Brasil, onde os índices de tratamento da água são extremamente baixos, cerca de 65% das internações hospitalares estão relacionadas a doenças transmitidas pela água, como disenteria, esquistossomose, ascaridíase, meningite, febre tifoide e tracoma. Em locais com saneamento básico deficiente, seja quanto à falta de água tratada ou de alternativas adequadas para a deposição de dejetos humanos, as doenças podem ocorrer devido à contaminação da água por tais dejetos ou pelo contato com esgoto despejado nas ruas, nos córregos e rios.

A contaminação das hortaliças pode ocorrer devido à irrigação com água contaminada, principalmente nos produtores que fazem o uso de água de minas, poços ou bicas sem prévio tratamento. As doenças diarreicas são causadas principalmente por bactérias, como *Shigella*, *Escherichia coli* parasitas, como *Ameba*, *Giardia*, *Cryptosporidium* e *Cyclospora*, os quais muitas vezes podem apresentar alto potencial de disseminação com transmissão de pessoa a pessoa (CVE- CENTRO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA, 2009). A EMBRAPA, através da divulgação de informativos busca atentar a população sobre a importância da qualidade da água de irrigação, enfatizando diversas doenças que podem ser transmitidas direta ou indiretamente pela mesma (MAROUELLI et al., 2014).

Mesmo com a existência de leis federais que regem padrões de qualidade da água, é notório que a grande maioria de nossos cursos d'água encontram-se poluídos por esgotos domésticos e industriais ou em decorrência de atividades agrícolas e pastoris e, a falta de informação, o alto custo e a necessidade de pessoal especializado impedem os produtores de cumprirem os respectivos padrões (BERALDO, 2010).

Quando lançados nas águas, sem tratamento, esgotos sanitários e resíduos orgânicos podem ocasionar contaminações por agentes microbiológicos, além de outros tipos de contaminações, inviabilizando a utilização da água para irrigação (MOURELLI et al., 2014).

3.3 Contaminação de hortaliças folhosas

Segundo Melo e Vilela(2007), o consumo de hortaliças no Brasil ainda encontra algumas restrições, isso devido à contaminação das mesmas por resíduos agrotóxicos ou pela água de irrigação de má qualidade, gerando certo receio nas pessoas. O consumo de verduras cruas constitui um meio significativo de transmissão de doenças infecciosas pela frequente prática de irrigação com água contaminada por material fecal ou mesmo adubada com dejetos humanos (MOTARJEMI et al., 1993).

Frutas e hortaliças são normalmente contaminadas por micro-organismos, que podem ser amplamente distribuídos durante o cultivo e/ou após a colheita (CENCI, 2006). As condições higiênicas durante o cultivo, armazenamento e transporte para o consumidor podem favorecer ou diminuir a ação e transmissão dos patógenos (PACHECO et al., 2002). ABREU et al., (2010) avaliaram a contaminação de *Escherichia coli* e *Salmonella sp.* em alface e constataram a contaminação a partir de água de irrigação.

A contaminação de hortaliças pode ser de origem química, quando se trata de um agente ou composto químico que é absorvido pela planta, ou ser de origem microbiológica, quando for causada por algum organismo vivo que possa estar presente ou em contato com a hortaliça. Tais contaminantes podem ser disseminados para as plantas através de dejetos humanos, uso de esterco animal não estabilizado como adubo, pela água da irrigação ou pela presença de animais próximos das áreas de produção (FERREIRA et al., 2015).

A alface, que é a hortaliça mais consumida dentre as demais pela população brasileira, durante todo o seu ciclo se encontra em constante contato com o solo (FILGUEIRAS, 2003). Fatores como produtos vegetais, folhas, talos e frutos contaminados a partir do solo e de adubos orgânicos, também podem facilitar a contaminação cruzada (DAROLT, 2003). Oliveira e Perez (2014) constataram a contaminação de hortaliças lavadas e não lavadas por enteroparasitas, reforçando a necessidade de se fazer a assepsia das hortaliças antes do consumo.

Segundo o Manual de Boas Práticas Agrícolas e Sistemas de Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle (EMBRAPA, 2004), a adoção de boas práticas agrícolas pelos produtores diminui os riscos de contaminação dos alimentos por fatores físicos ou biológicos. Deve-se considerar, dentre outras práticas, àquelas que visam i) evitar o acesso de animais no setor de produção; ii) utilizar somente insumos orgânicos que sofreram algum processo de tratamento como a compostagem; iii) criar mecanismos

para promover a saúde e a higiene pessoal dos trabalhadores envolvidos nas atividades hortícolas.

Ainda segundo este manual, o produto agrícola colhido deve ser transportado do campo ao local de beneficiamento em condições que minimizem a possibilidade de contaminação por agentes de natureza biológica, química e física:

- Os recipientes e veículos usados no transporte da safra colhida devem ser construídos de forma a minimizar qualquer dano ao produto agrícola e evitar o acesso e nidificação de pragas. As partes que entram em contato direto com o produto devem ser de material não tóxico e que facilitem a limpeza. Devem ser construídos de forma a reduzir o potencial de contaminação por agentes físicos, como vidro, madeira, plástico e químicos.
- Os produtos não adequados para o consumo humano devem estar devidamente segregados antes do transporte e armazenamento.
- Os trabalhadores agrícolas devem remover tanto quanto possível a terra e partes que não serão usadas como alimento antes de seu acondicionamento e transporte do campo até às instalações para beneficiamento e distribuição.
- Os recipientes e caçambas de veículos de transporte não podem ser usados para transportar alimentos, se utilizados para transporte de produtos potencialmente tóxicos ou reconhecidamente contaminados por micro-organismos patogênicos e de origem fecal (EMBRAPA, 2004).

3.4 Estimação de contaminação a partir de microrganismos indicadores

As bactérias do grupo coliformes são amplamente utilizadas como bioindicadores do grau de contaminação da água e de alimentos por outros organismos patogênicos.

Dentre os fatores que os tornam eficientes indicadores de contaminação estão os seguintes: *i)* se encontrarem nas fezes de animais de sangue quente, como os seres humanos; *ii)* sua presença na água está intimamente ligada com o grau de contaminação fecal; *iii)* são facilmente detectáveis e quantificáveis por técnicas simples e economicamente viáveis; *iv)* possuem maior tempo de vida na água que as bactérias patogênicas intestinais e, *v)* ação mais resistentes à ação de substâncias desinfetantes que outros organismos patogênicos (FUNASA, 2004).

Segundo Silva, (1997)¹citado por GEUS; LIMA (2008) os coliformes totais são bacilos gram-negativos ou anaeróbios facultativos que fermentam a lactose a 35-37°C, produzindo ácido, gás e aldeído no intervalo de 24a 48 horas. Já os coliformes fecais são também conhecidos como “termotolerantes” por suportarem uma temperatura superior a 40°C, essas bactérias convivem em simbiose com humanos e outros animais de sangue quente. São excretados em grande quantidade nas fezes e normalmente não causam doenças (quando estão no trato digestivo).

O indicador de poluição fecal mais utilizado é o grupo de coliformes termotolerantes, que engloba a bactéria gram-negativa *Escherichia coli*, de origem unicamente fecal. Ao se ingerir alimentos contaminados por *E. coli*, o homem pode ter resultados bem desagradáveis como uma gastroenterite, dependendo do grau de contaminação (MACHADO et al., 2001).

Os coliformes podem ser quantificados a partir de uma técnica de tubos múltiplos que expressam uma estimativa estatística sobre a quantidade de micro-organismos por amostra, denominada Número Mais Provável (NMP). O teste de coliformes fecais é mais seletivo para *E.coli*, evitando o desenvolvimento de bactérias não fecais através do controle da temperatura na hora da incubação, que é de 35-37°C para coliformes totais e, 44,4°C para coliformes termotolerantes (VALSECHI, 2006).

3.5 Condições Sanitárias de Hortas Urbanas e Peri-urbanas

Segundo Machado e Machado, (2002) as hortas urbanas se encontram em espaço, público ou privado, no interior do município, como quintais e terrenos baldios. Já as hortas peri-urbanas devem estar próximas à região sede da cidade mas com limite de distância que pode variar de 10 a 90 km. Os produtos cultivados nesses locais são geralmente destinados à produção de cultivos para consumo próprio ou para venda em mercados e feiras locais (CENTRO DE ESTUDOS E PROMOÇÃO DA AGRICULTURA DE GRUPOS – CEPAGRO, 2008).

Essas atividades agrícolas têm importância socioeconômica ímpar, pois gera laços pessoais entre comprador e produtor, uma vez, geralmente, o produtor é também o vendedor dos produtos na feira ou no mercadinho (ROESE, 2003).

¹SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. São Paulo: Varala, 1997. 295p.

Estashortas, por serem de grande importância socioeconômica para agricultores familiares e por influenciarem positivamente o comércio agrícola e o convívio social, devem ter uma maior atenção por parte da população, que deve, constantemente, promover o fortalecimento deste seguimento com a promoção de projetos de conscientização que oriente aos produtores e comerciantes quanto à importância da qualidade higiênico-sanitárias de seus produtos (RODRIGUES, 2004).

Rigolin-Sá e Pereira, (2004) avaliaram as condições de hortas no município de Passos-MG, constatando altas contaminações por coliformes termotolerantes em hortaliças. Silva et al., (2010) constataram 100% de contaminação de coliformes em amostras de alface e 89% de contaminação de coliformes na água de irrigação de hortas de Alagoinhas-BA, em desacordo com a legislação vigente.

Além do manejo na produção propiciar a contaminação das hortaliças, o comércio em feiras livres também é um fator preponderante na contaminação. A feira livre é um ambiente com características particulares que torna comum a presença de microrganismos, que promovem contaminação da matéria-prima através do ambiente insalubre e/ou do manejo do pessoal que está em contato diretamente com os produtos (XAVIER et al., 2009). Segundo o mesmo autor, frutas, verduras e legumes ficam em contato com o ar durante grandes intervalos de tempo, muitas vezes armazenados de forma incorreta estando em contato com animais e manipulados por diversas pessoas, aumentando os riscos de contaminação.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O período de realização do estudo foi Maio a Novembro de 2016, onde foram feitas etapas que incluíram o levantamento de informações dos horticultores do município; seleção das propriedades a serem avaliadas; levantamento de dados das propriedades e na feira dos produtores; coleta de alfaces diretamente na horta e nos pontos de venda; realização de análises bacteriológica das alfaces; tratamento dos dados e comunicação aos produtores.

4.1 Área de estudo

O estudo foi realizado no Município de São João Evangelista-MG, situado na região Sudeste do Brasil, no vale do Rio Doce, mais precisamente na região Centro Nordeste de Minas Gerais a uma altitude de 690 m, latitude 18° 32' 52'' S e longitude 42° 45' 48'', onde predomina o clima Temperado chuvoso (Mesotérmico), com inverno seco e verão chuvoso e quente (Köppen, 2010). Este município faz parte da Microrregião de Guanhães, onde também estão situados outros municípios, como Guanhães, Sabinópolis e Divinolândia de Minas.

Os municípios desta região apresentam um grande envolvimento com a agricultura, principalmente no segmento de produção de hortaliças, que na maioria das vezes são produzidas por horticultores e agricultores familiares que comercializam suas hortaliças em feiras e supermercados da região. Em São João Evangelista, a produção vegetal de horticultores do município é destinada geralmente para o abastecimento de mercearias e supermercados, além de ser comercializada na feira dos produtores rurais de São João Evangelista que ocorre aos sábados.

Para iniciar os estudos fez-se necessário, antes de tudo, levantar algumas informações quanto à presença de horticultores que produzem hortaliças para comercialização e, conseqüentemente, consumo pela população. Para isto, foram procurados órgãos municipais responsáveis, como a Secretaria Municipal de Agricultura e a EMATER.

Tanto a Secretaria de Agricultura quanto a EMATER-MG foram essenciais para estabelecer o primeiro contato entre os produtores e os promotores da pesquisa, uma vez que os mesmos já se encontravam em constante envolvimento com muitos destes

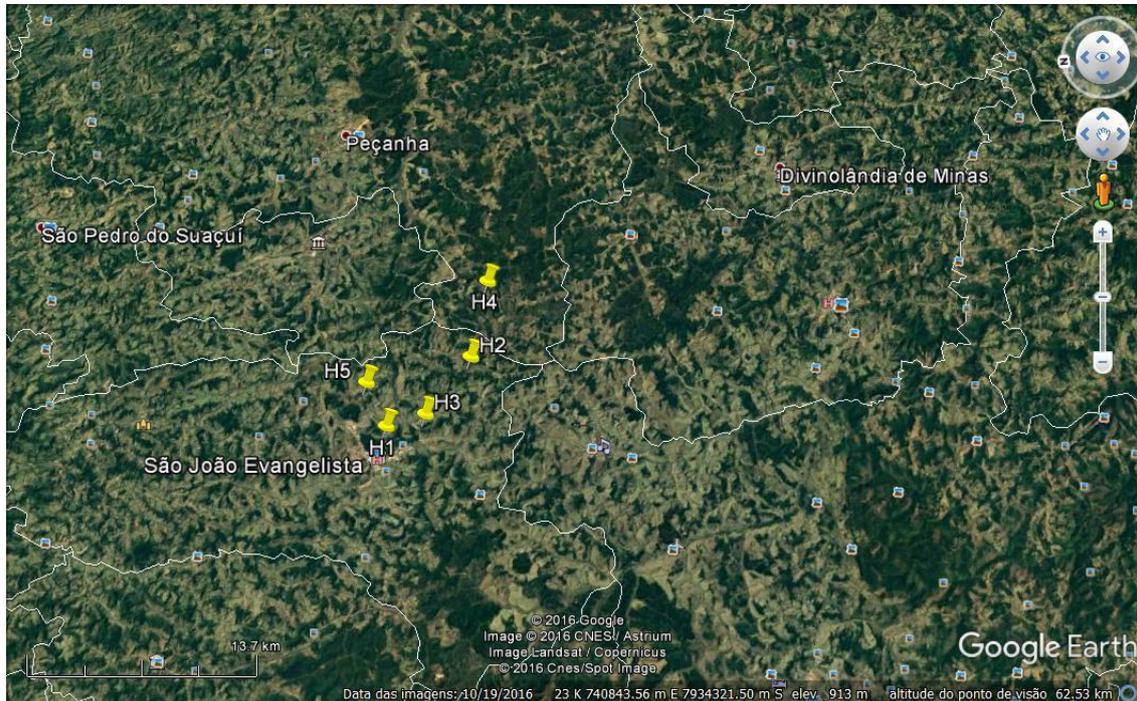
produtores rurais, o que tornou o contato mais formal e mais íntimo facilitando a circulação de informações iniciais como nome, telefone de contato, endereço das propriedades e identificação dos produtores.

Nesta etapa também foi feita a visita inicial na feira dos produtores e nos supermercados de forma a estabelecer os primeiros contatos com as pessoas que frequentam a feira, e principalmente estabelecer espaços de conversa com os produtores acerca da importância e relevância do estudo para a população. Neste momento, foi aplicado um questionário à 15 comerciantes na Feira do Produtor a fim de realizar um panorama geral da produção e comercialização de hortaliças no município.

A partir desse contato primário, foram selecionadas as propriedades que mais comercializavam hortaliças no município e que se disponibilizaram a participar de todas as etapas da pesquisa.

Foram selecionadas cinco hortas do entorno urbano e periurbano de São João Evangelista, as quais foram georreferenciadas e aqui identificadas como: Horta 1 (H1), Horta 2 (H2), Horta 3 (H3), Horta 4 (H4) e Horta 5 (H5) (Figura 1).

Figura 1 – Localização das cinco propriedades levantadas como objeto de estudo.



Fonte: Google Earth

4.2 Análise das condições ambientais das hortas

A caracterização das condições ambientais das hortas selecionadas foi realizada através da aplicação de um questionário aos produtores a fim de reunir algumas informações acerca da propriedade e das hortas. Foram coletadas informações sobre os produtos cultivados, a origem da água utilizada para irrigação, práticas de cultivos, tipo de adubos, entre outras.

4.3 Coletas de espécimes vegetais para análises

Através de conversas iniciais com os produtores, percebeu-se que a alface (*Lactuca sativa*) é a hortaliça mais produzida e comercializada em São João Evangelista, justificando assim sua escolha como espécie escolhida para o estudo de fitossanidade.

Em cada propriedade foram coletadas 3 amostras da alface. A coleta da amostra se deu da mesma forma que é realizada pelos produtores, inclusive a retirada do excesso de terra (Figura 2a e 2b). Cada amostra foi colocada em saco plástico estéril e identificada segundo a horta (H1 a H5) e a repetição (P1, P2, P3) e então, encaminhada para o laboratório de Águas do IFMG-SJE.

Figura 2a - Coleta de exemplares de alface diretamente na horta.



Fonte: Autor

Figura 2b –Horta amostrada no Município de São João Evangelista.



Fonte: Autor

As alfaces produzidas nessas hortas também foram coletadas no ponto de principal comercialização daquele produtor, seja supermercado ou feira. O recolhimento de amostras nesses pontos foi realizado depois que as hortaliças eram transportadas das propriedades aos pontos de comércio. Foram coletadas três amostras de alface do

mesmo lote amostrado diretamente na horta por comércio. As amostras foram colocadas em sacos plásticos individuais estéreis e identificadas segundo a horta de origem (H1 a H5) e a repetição (C1, C2, C3) e então, encaminhadas para o laboratório.

Para impedir a contaminação, todas as amostras após acondicionamento só foram manuseadas com luvas estéreis e no momento da análise, que se iniciou logo após a coleta. Os materiais usados para acondicionamento das alfaces foram sacos plásticos estéreis adquiridos via farmácia.

4.4 Lavagem das hortaliças no Laboratório de Águas

Já no Laboratório de Águas do IFMG-SJE deu-se início às análises microbiológicas das hortaliças. Anteriormente às análises, foi feita a esterilização de equipamentos e vidrarias, como, pincéis, béquer, tubos de ensaio, tubos de Duran, pipeta, etc. Cada amostra de alface foi lavada duas vezes com água destilada seguindo a metodologia proposta por Silva et al., (2010).

Primeiramente, foram inseridos 250 mL de água destilada no saco plástico, foi feita uma agitação por 30 minutos do saco plástico, e em seguida reservou-se a água em um recipiente estéril. Na segunda lavagem, com o auxílio de luvas, a hortaliça foi retirada de dentro do saco plástico e em seguida desfolhada em um recipiente de vidro estéril com 250 mL de água destilada, onde cada folha foi limpa com auxílio de um pincel nº 16 estéril. Por fim, as águas da primeira e segunda lavagem foram misturadas e armazenadas em frascos de 500 mL devidamente identificado e então, levadas para análise (Figura 3).

Figura 3-Lavagem de amostras de alface segundo a metodologia de SILVA et al., (2010).



Fonte: Autor

4.5 Determinação de coliformes fecais e termotolerantes nas hortaliças

As águas provenientes das lavagens das alfaces foram analisadas quanto ao número mais provável (NMP/g) de coliformes fecais e termotolerantes pelo Método dos Tubos Múltiplos (figura 4).

Essa análise consta de três etapas: Prova presuntiva para detecção de coliformes totais e termotolerantes; prova de confirmação da presença de coliformes totais e prova confirmatória para coliformes termotolerantes.

Figura 04-Amostras de água oriundas das lavagens das alfaces a serem utilizadas na análise microbiológica.



Fonte: Autor

4.5.1 Prova presuntiva para detecção de coliformes totais e termotolerantes

Para esta etapa, foi utilizado meio de cultura com Caldo Lactosado (Lactose Broth), o qual foi diluído em duas concentrações. Para cada amostra foram utilizadas 15 tubos de ensaio, dos quais 10 apresentavam uma concentração simples e 5 apresentavam uma concentração dupla.

Para o meio de cultura em concentração dupla, usou-se a proporção de 26g de meio de cultura para 1000 mL de água destilada. Para o meio de cultura em concentração simples foram usados 13g de produto para 1000 mL de água destilada. O

caldo foi preparado com auxílio de agitador para em seguida ser direcionado para os devidos recipientes.

Nos tubos de ensaio foram colocados tubos de Duran, os quais se encontravam de forma invertida. Em cada tubo de ensaio foram pipetados 10 mL do caldo com o meio de cultura, e logo em seguida os tubos foram vedados com algodão hidrofóbico. Foi realizada a esterilização dos mesmos em autoclave a 121°C durante 20 minutos, para em seguida serem resfriados.

Foi realizada a pipetagem das amostras nos meios de cultura, sendo que no caldo duplo foram pipetados 10 mL de amostra de água da lavagem. No caldo simples, em 5 tubos de ensaios, foi pipetado 1 mL de água de lavagem, e nos outros 5, 0,5 mL da água. Em seguida as amostras foram colocadas em estufa bacteriológica para incubação de 24 a 48 horas e, através da observação visual de formação de gases nos tubos de Duran, anotava-se a presença de tubos positivos para a presença de coliformes. Os tubos com resultados negativos foram descartados e os positivos foram repicados para outro meio de cultura.

4.5.2 Prova confirmatória da presença de coliformes totais

Para a confirmatória prova da presença de coliformes totais foi utilizado o meio de cultura Caldo lactosado Verde Brilhante Green Bile Broth, no qual utilizou-se uma relação de 40g de meio de cultura para 1000 mL de água. O preparo do caldo, dos tubos assim como a esterilização, ocorreu de forma similar ao primeiro, colocando 10 mL de caldo por tubo de ensaio, vedando-os com algodão hidrofóbico e levando para esterilização (Figura 5).

Figura 05 - Pipetagem de meios de cultura para posterior vedação e esterilização em autoclave.



Fonte: Autor

Os tubos positivos oriundos da primeira etapa de detecção de coliformes totais e termotolerantes foram repicados por flambagem para o caldo lactose Bile Verde Brilhante a 2% (CLBVB), os quais foram incubados por 48 horas a temperatura de 35°C. Neste teste também ocorre a formação de gás por fermentação pelas bactérias em caso de resultado positivo para bactérias do grupo coliforme (APHA, 2005).

4.5.3 Prova confirmatória para coliformes Termotolerantes

Nesta etapa, ocorreu a repicagem de todos os tubos positivos da etapa confirmatória da presença de coliformes totais para o caldo EC. O caldo EC foi preparado utilizando o meio de cultura EC broth, usando uma relação de 37g de produto para 1000 mL de água. A preparação do caldo, condicionamento dos tubos de ensaio e esterilização ocorreram de forma similar aos dois processos anteriores. Os tubos com EC que sofreram o processo de repicagem por flambagem para serem contaminados com as amostras positivas, foram em seguida colocados em banho Maria à temperatura de 44,5°C por 24 horas. Com este processo, a fermentação do meio também foi indicativa de contaminação, sendo que os tubos positivos apresentaram um aspecto de cor creme viscoso (Figura 6).

Figura 6- Tubos do Caldo EC em Banho Maria a 44,5° C por 24 horas.



Fonte: Autor

Com isto, os resultados obtidos foram anotados, de forma esquemática de acordo com a quantidade de tubos positivos para cada parte representante da amostra.

Todas as etapas da avaliação da presença de coliformes seguiu a metodologia proposta por APHA (2005). Após os resultados de tubos positivos para coliformes termotolerantes foram feitas a estimativa de quantidade de NMP por amostras, sendo a

combinação de tubos positivos usada para estimar a quantidade de coliformes (FUNASA, 2004).

4.6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os dados obtidos quanto à presença de bactérias do tipo coliformes termotolerantes nas alfaces amostradas foram comparadas segundo a resolução nº 12/2001 da ANVISA (BRASIL, 2001). Com base nessa comparação, foi construído um laudo da qualidade sanitária das alfaces de cada horta e então repassado ao produtor.

Para verificar se houve diferença significativa entre o resultado das análises das amostras coletadas diretamente na horta e no local de comercialização, foi feita uma Análise de Variância, caso o resultado fosse significativo, as médias foram analisadas a posteriori pelo teste Tukey. Foi também determinado o coeficiente de variação (CV) entre as repetições, para verificar a dispersão dos dados. Em dados biológicos, um CV até 25% indica um conjunto de dados razoavelmente homogêneo (BIOESTAT, 2007).

5 Resultado e discussão

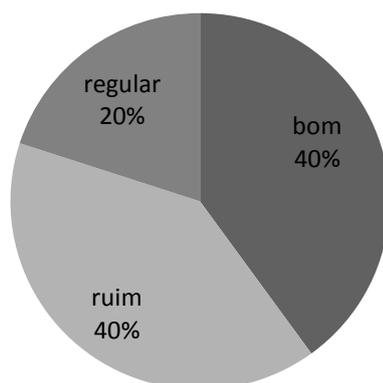
5.1 Produção e comercialização de hortaliças no Município de São João Evangelista: Panorama geral

Segundo informações fornecidas pela Secretaria de Agricultura de São João Evangelista a produção de hortaliças é uma atividade de grande importância para a agricultura da cidade, principalmente para o setor de Agricultura Familiar que produzem na maioria das vezes, hortaliças folhosas, como, alface, couve, cebolinha etc.

Segundo a mesma Secretaria, só na Feira dos Produtores Rurais de São João Evangelista, que ocorre todos os sábados na cidade, existem aproximadamente 40 famílias que comercializam dentre outros alimentos, hortaliças frescas para consumo, as quais são consumidas *in natura*.

Analisando as respostas do questionário aplicado na Feira dos Produtores Rurais, que visou levantar, principalmente, informações voltadas para o modelo da organização atual da feira, assim como a percepção dos produtores quanto aos cuidados envolvidos no cultivo e comercialização das hortaliças, pode-se inferir que 60% dos entrevistados acham regular ou ruim o local de comercialização das hortaliças na feira (figura 7).

Figura 7 –Qualidade do local da Feira de Produtores Rurais.



Fonte: Autor

Desta forma, nota-se que mais da metade dos produtores consideram que a forma de comercialização adotada atualmente na feira precisa de adequações, e dentre essas adequações, as mencionadas pelos produtores são em relação ao local onde ocorre a feira. Dos produtores que qualificam o local da feira como regular e ruim, 12%

reclamam da falta de banheiros e água potável disponível, 25% mencionam a falta de pontos de higienização pessoal, 10% reclamam sobre a circulação de animais domésticos e 13% reclamam sobre o acondicionamento irregular das hortaliças.

Figura 08- Entrevista com produtores na feira Figura 09- Comercialização das hortaliças na feira

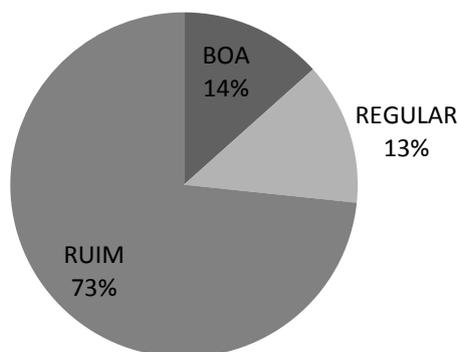


Fonte: Autor Fonte: Autor

Em estudo realizado por Xavier et al. (2009), foi constatado que a contaminação de produtos das feiras livres de Governador Valadares - MG estava atribuída às más condições de instalação e infraestrutura adotado nas mesmas.

Segundo os produtores a forma de exposição das hortaliças também é ruim em diversos aspectos, sendo o fator mais relevante, a ausência de espaço para acondicionar os produtos, obrigando os mesmos a colocarem seus produtos no chão (figura 10).

Figura 10 - Forma de exposição das hortaliças na Feira dos Produtores Rurais.

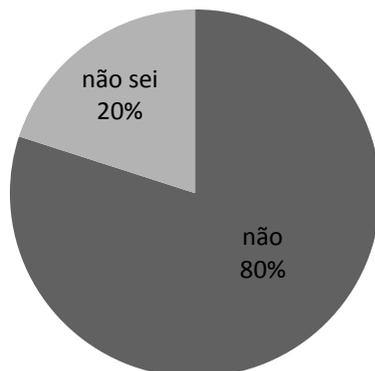


Fonte: Autor

Além da exposição em locais indevidos, os produtores reclamavam das condições de lonas, tábuas das bancadas, que podem ser vias indiretas de contaminação. Rodrigues (2004) ao avaliar as condições higiênico-sanitárias de feiras no Distrito Federal verificaram que as hortaliças em excesso, depositadas no chão, mostraram-se um fator significativo de risco de contaminação.

Outro ponto que foi levantado pelo questionário é quanto ao acesso a informações relacionadas à horticultura pelos produtores, principalmente, àquelas que tratam sobre vias de contaminação das hortaliças e como melhorá-las (figura 11).

Figura 11 – Avaliação dos produtores quanto ao fornecimento de instruções sobre o manejo das hortaliças aos produtores por parte dos responsáveis pela feira livre.

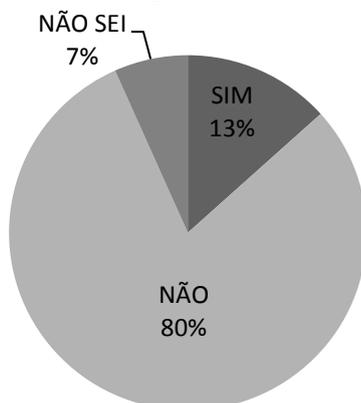


Fonte: Autor

Oitenta por cento dos entrevistados responderam não ter acesso a esse tipo de informação, e os outros 20% não se posicionaram. Nesse âmbito, observou-se que faltam instruções por parte dos organizadores da feira quanto ao tratamento higiênico sanitário que as hortaliças devem receber durante e pós-colheita para uma comercialização mais segura.

Percebeu-se que os produtores não sabem identificar ou desconhecem os responsáveis pela feira dos produtores, mencionando também a falta de assistência técnica por parte da EMATER-MG, órgão que deveria estar amplamente ligado às atividades agrícolas, principalmente a agricultura familiar local (figura 12).

Figura 12 - Recebimento de suporte técnico da EMATER-MG para a produção e comercialização dos produtos na feira dos produtores



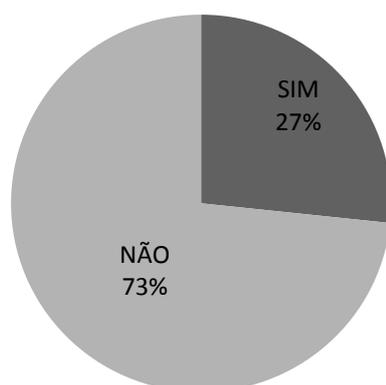
Fonte: Autor

A partir dos dados, percebeu-se a falta de articulação entre EMATER-Produtores/produtorescomerciantes - organizadores da feira, o que compromete o bom funcionamento e, conseqüentemente, a produção e comercialização de hortaliças. Oitenta por cento dos produtores entrevistados não recebem, nem nunca receberam suporte técnico da Emater quanto à produção e comercialização das hortaliças. 7% dos entrevistados nem sabiam sobre o possível fornecimento desse suporte, e apenas 13% disseram receber assistência, porém afirmaram que a assistência recebida não estava relacionada com o funcionamento da feira e sim, com outras atividades e projetos desenvolvidos nas propriedades.

Cabe aos organizadores da feira estabelecer o contato entre os produtores e os órgãos promotores de assistência técnica. Brandão (2012) no estudo realizado sobre a produção e comercialização de hortaliças em Januária, constatou que a falta de assistência técnica nas feiras era um dos principais problemas, dando origem à produção e comercialização inadequada de hortaliças na região.

Outro aspecto relevante foi sobre a posse de algum registro que permita os produtores comercializar hortaliças na feira (figura 13).

Figura 13 - Obtenção de registro para comercialização de produtos na feira.



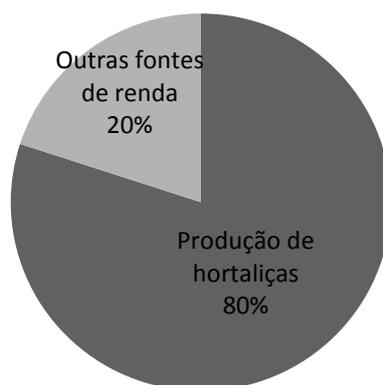
Fonte: Autor

Não existe um documento ou registro que identifique os produtores como comerciantes no local. Também não existem condições mínimas, impostas pelos organizadores, para que se torne um vendedor na feira. Os documentos relatados pelos

27% dos entrevistados estão relacionados à regularização da propriedade. A identificação dos feirantes e obtenção de autorização para comércio na feira deveria ser feito junto à Secretaria Municipal de Agricultura.

Dos 15 entrevistados, 80% afirmam que a produção e venda de hortaliças é sua principal fonte de renda (figura 14), esses são, principalmente, agricultores familiares.

Figura 14 - Proporção de produtores que possuem a produção de hortaliças como principal fonte de renda

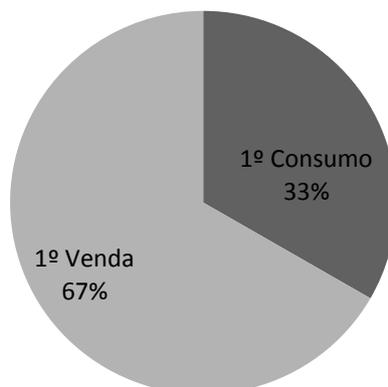


Fonte: Autor

Como muitas famílias dependem das feiras, é importante que esses locais sejam higiênicos e agradáveis aos consumidores. Segundo Brandão (2012), a preferência da população na compra de hortaliças em supermercados é porque muitas feiras não dispõem de condições higiênico-sanitárias adequadas para os produtos.

Ainda no âmbito socioeconômico, a maior parte dos produtores visa primeiro a venda das hortaliças e posterior consumo, 33% produzem hortaliças visando consumo e vendem apenas o excedente da produção (figura 15).

Figura 15 - Finalidade da produção de hortaliças pelos produtores



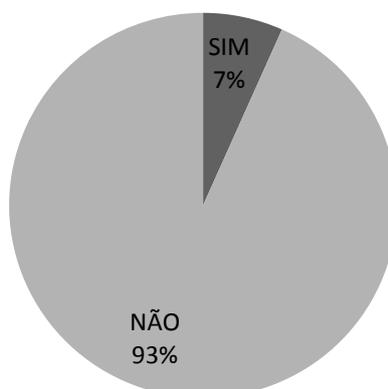
Fonte: Autor

Este aspecto é amplamente importante, pois na maioria das vezes, produtores que visam a comercialização esquematizam melhor seu sistema de produção devido às exigências do mercado e neste caso, o caráter fito higiênico-sanitário pode ser tomado como medidas de manejo.

Além da exposição em locais indevidos, os produtores reclamavam das condições de lonas, tábuas das bancadas, que podem ser vias indiretas de contaminação. Rodrigues (2004) ao avaliar as condições higiênico-sanitárias do distrito Federal verificou que as hortaliças em excesso, depositadas no chão, mostraram-se um fator significativo de risco de contaminação.

A grande maioria dos entrevistados, afirma não praticar nenhum tipo de cuidado especial no tratamento das hortaliças (Figura 16). Tal fator está intimamente ligado à falta de conhecimento dos produtores quanto aos cuidados de manejo e comercialização das hortaliças.

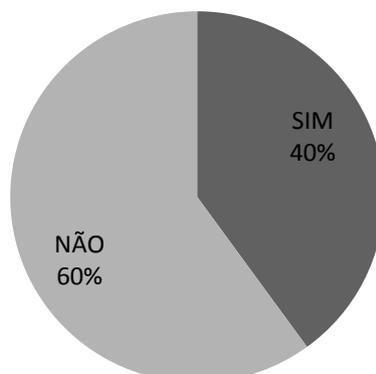
Figura 16 - Adoção de cuidados especiais pelos produtores durante a colheita de hortaliças.



Fonte: Autor

Essa falta de cuidado pode estar relacionada à ausência de assistência técnica e com a falta de informação detectada pelos produtores. Porém, contrariando um pouco essa justificativa, 40% dos produtores afirmam já terem participado de algum tipo de curso de capacitação envolvendo o manuseio de hortaliças para comercialização, assim como, sobre a importância da qualidade da água utilizada na irrigação (figura 17).

Figura 17 - Realização de cursos de capacitação pelos produtores na área de produção de hortaliças



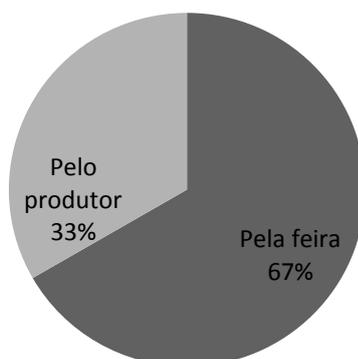
Fonte: Autor

Quarente por cento é um número tímido, uma vez que a principal atividade da cidade está voltada para a agropecuária. Além disso, a cidade é sede de um dos campi agrários do Instituto Federal de Minas Gerais que oferece, anualmente, cursos de extensão abertos à comunidade na área em evento nomeado Semana da Família Rural.

É necessária uma ação conjunta na promoção de cursos, seminários e palestras, junto a órgãos de gestão para promover melhorias nas condições de cultivo e comercialização dos produtos.

A prefeitura realiza o transporte da maioria dos produtores e seus produtos utilizando o mesmo ônibus do transporte escolar, o que pode implicar em uma via de contaminação dos alimentos devido o transporte inadequado (PACHECO et al., 2002). Os produtores que não utilizam o transporte da prefeitura chegam à feira em carros próprios como caminhonetes (figura 18).

Figura 18 - Transporte de hortaliças das propriedades para a Feira dos Produtores



Fonte: Autor

Os produtores que realizam o transporte em veículos próprios, principalmente caminhonetes, podem apresentar um maior controle das condições higiênico-sanitária das hortaliças, uma vez que as condições de sanidade do transporte dependem diretamente do tratamento executado pelo mesmo. Porém, analisando a existência de estruturas parasitárias em hortaliças comercializadas na cidade de Florianópolis – SC, Soares e Canto (2006) observaram um aumento da ocorrência de patógenos em hortaliças que eram transportadas em carros abertos. O transporte das hortaliças para o local de comercialização é uma etapa que conta com diversos fatores de contaminação, como, vento, poeira, pessoas, etc.

A partir do primeiro contato com os produtores percebeu-se a carência de informações quanto aos cuidados em relação ao correto manuseio e transporte das hortaliças para posterior comercialização. Percebeu-se também que, inicialmente, nem todos os produtores mostraram interessados em conversar sobre o seu envolvimento na atividade hortícola, o que evidenciou um receio por parte dos mesmos.

Apesar da relevância das hortaliças na economia local e na alimentação da população, são poucas as informações sobre a qualidade desses alimentos bem como a forma que esses devem ser transportados e comercializados (FERNANDEZ et al., 2002).

Segundo guia de Boas Práticas de Pós-colheita de Frutas e Hortaliças na Agricultura da EMBRAPA (CENCI, 2006) no transporte de frutas e hortaliças devem se considerar os seguintes aspectos: os reboques e recipientes devem estar livres de sujeira visível e de partículas de alimentos; odores fétidos podem indicar contaminação microbiológica e práticas de limpeza insatisfatórias; as unidades de transporte não devem conter qualquer condensação de água e não devem estar úmidas; lacres herméticos são altamente recomendados a fim de se evitar a contaminação ambiental durante o transporte; se o produto fresco exigir refrigeração durante o transporte, o equipamento de refrigeração deverá estar operando de maneira adequada.

Infelizmente, pequenos produtores não observam essas regras, provavelmente pela falta de informação, pelo alto custo e dificuldade.

Nos supermercados e postos de vendas de hortaliças notou-se que a hortaliça mais comercializada é a alface. Os fornecedores dos supermercados são produtores do entorno da São João Evangelista e duas vezes por semana esses realizam a entrega.

Apesar da venda de hortaliças nas feiras ser de grande importância, a maioria das pessoas prefere comprar em sacolões e supermercados.

5.2 Condições ambientais das hortas avaliadas

As hortas H1, H2, H3, H4, e H5, e os seus respectivos produtores, participam de forma significativa no fluxograma de hortaliças no município de São João Evangelista. Uma das hortas amostradas é o principal fornecedor de hortaliças para os dois maiores supermercados da cidade. Outro é uma instituição de ensino que produz hortaliças para consumo dos alunos e venda do excedente para a comunidade. Os outros 3 comercializam hortaliças na Feira dos Produtores.

No que diz respeito ao envolvimento dos produtores com a produção de hortaliças, observou-se que dois produtores avaliados possuem menos de 10 anos no ramo, outros dois encontram-se envolvidos na atividade entre de 10 a 20 anos e apenas um produtor está no ramo há mais de 20 anos.

O tempo no envolvimento na atividade agrícola é, muitas vezes, um fator que justifica a utilização de práticas de manejo que influenciem as condições ambientais de cultivo nos diversos aspectos, pois um produtor mais antigo, geralmente, possui posse de terra, o que motiva o mesmo a buscar sempre ferramentas de progresso que visem o equilíbrio, social, econômico e ambiental de sua propriedade (RIBEIRO, 2007).

Para todos os produtores avaliados a hortaliça que se destacou como a mais produzida e comercializada foi a alface (*Lactuca sativa*). Em escala secundária apareceram a couve (*Brassica oleracea*) e o repolho (*Brassica oleracea capitata*).

Segundo Filho et al (2012) a alface é a hortaliça folhosa mais cultivada no Brasil, no Estado de São Paulo apresenta 28,4 % de área cultivada, diferentemente do repolho que possui uma área de 17,1%. A alface é sem dúvida uma das hortaliças mais importantes para o consumo humano, e na região de São João Evangelista a aceitação dessa hortaliça é consideravelmente alta, reforçando a necessidade de primar pela qualidade fitossanitária dessa hortaliça.

Em relação à finalidade de produção de hortaliças pelas propriedades, apenas 2 produzem para consumo próprio e posterior venda em feiras, já 3 produzem primeiramente para comércio e posterior consumo. Geralmente, produtores diretamente envolvidos com a produção e comercialização de hortaliças apresentam uma maior preocupação quanto à qualidade final do produto ofertado ao consumidor.

Em conversa com os produtores, foi possível observar que àqueles que produzem primeiro para consumo próprio foram aqueles que menos se preocupavam com as condições de cultivo e manuseio das hortaliças, principalmente na etapa de produção, podendo essa ser exposta a diversos níveis de contaminação. Segundo CENCI (2006) a qualidade da hortaliça está intimamente ligada ao seu ambiente de cultivo, principalmente nas práticas que antecedem a colheita, uma vez que a maior parte da contaminação vem na hora do cultivo.

Em relação à existência de registro da propriedade em órgão competente, apenas duas hortas apresentaram. Órgãos como EMATER-MG, Secretaria da Agricultura e IMA (Instituto Mineiro de Agricultura) têm o dever de disponibilizarem ferramentas de gestão, para registro e reconhecimento de propriedades que estejam envolvidas na comercialização de produtos para a comunidade. Neste âmbito, percebeu-se uma falta de conhecimento por parte da maioria dos produtores sobre a existência e necessidade desse registro. Além disso, há um descaso por parte dos órgãos componentes, principalmente os órgãos da esfera municipal, no amparo a esses pequenos produtores. Até mesmo para a comercialização na Feira dos Produtores deveria existir um registro para reconhecimento dos produtores, identificando os mesmos como feirantes, o que não ocorre.

Das propriedades analisadas quatro utilizam água de poço raso (cisterna) sem qualquer tratamento prévio e, uma utiliza água diretamente da COPASA (Companhia de Saneamento de Minas Gerais). Das que utilizam água de poço, apenas uma disse já ter feito análise para saber a qualidade da água utilizada, e que a mesma se apresentou como água de boa qualidade.

O controle sanitário das águas utilizadas na irrigação de hortaliças consumidas pela população, principalmente no que se refere àquelas ingeridas cruas, é de grande importância em saúde pública uma vez que podem servir de veículo de contaminação desses alimentos (CHISTOVÃO et al., 1967).

Segundo Beraldo (2010), a contaminação da água por coliformes termotolerantes no município de Araraquara-SP foi relacionada às fontes de água utilizadas, sendo 20% provenientes de nascentes, 60% de poços e 20% de córregos.

Uma forma de tratar a água é com o uso de cloradores. De acordo com Almeida Filho (2008), a utilização de cloradores é uma tecnologia eficiente e de baixo custo podendo ser utilizado para a desinfecção de fontes de água de irrigação, como poços e minas, contribuindo efetivamente para a prevenção de contaminação por coliformes.

Em relação à outorga de água, apenas uma propriedade apresentou o registro frente ao IGAM (Instituto Mineiro de Gestão das Águas). A Portaria IGAM nº15, de 20 de Junho de 2007 estabelece os procedimentos para cadastro obrigatório e obtenção de certidão de registro de uso insignificante, bem como para protocolo e tramitação das solicitações de renovação de Outorgas de Direitos de Uso de Recursos Hídricos (MINAS GERAIS, 2007).

Uma outra forma de avaliar os aspectos sanitários de uma horta com a identificação de possíveis fontes de contaminação é em relação ao tipo de adubação que é feita. Duas propriedades utilizavam, como principal fonte, o esterco bovino; duas utilizavam todas as fontes disponíveis, como esterco bovino, esterco composto de fezes bovinas e de galinhas, entre outros. Uma propriedade em especial adotou a aplicação de material oriundo de uma compostagem do Espírito Santo.

Para a utilização de esterco em produções, os compostos devem estar em condições adequadas de curtição, sendo o esterco fresco, um fator de contaminação por agentes patogênicos, além de liberar substâncias que prejudicam o desenvolvimento vegetal, como amônia. A compostagem quando feita corretamente produz um excelente fertilizante, e durante os processos de bioestabilização e maturação, boa parte dos organismos patogênicos são eliminados (VON SPERLING, 2005).

Segundo Silva et al., (2011) o processo de vermicompostagem é eficiente na redução de bactérias do grupo coliforme, com eficiência de 70 à 78% de eficiência em esterco bovino e ovino. Esses autores afirmam que os níveis de contaminação observados em hortas apresentam estreita relação com a origem e características dos adubos utilizados.

Das cinco hortas analisadas, três não se encontravam cercadas, permitindo a presença de animais. Em todas as propriedades foram observadas a presença de animais domésticos como cães e gatos, que são animais que também podem contaminar alimentos por via fecal, e a ausência de cerca em volta da horta faz com que essa esteja mais suscetível à contaminação pelas fezes desses animais. Segundo EMBRAPA (2004) a maioria dos patógenos relacionados às hortaliças, as têm como principal fonte de contaminações fezes humanas e de animais que entram em contato direta ou indiretamente com o produto com isso, evitar o acesso de animais no setor de produção é uma boa prática agrícola que deve ser adotada pelos produtores a fim de diminuir os riscos de contaminação dos alimentos.

Quatro dos produtores analisados não adotam nenhum cuidado especial quanto à colheita e sanitização das hortaliças, indicando outro aspecto que contribui com a contaminação. Pelo relato dos produtores, a única operação que é realizada é a lavagem bruta com água. Operações de sanitização, principalmente com a utilização de cloro nas hortaliças, são extremamente importantes para a qualidade dos vegetais. Segundo Bruno e Pinto (2004), a utilização de cloro (4mg/L) na lavagem de hortaliças antes da comercialização, reduziu a quantidade de coliformes nas hortaliças frescas de 150 NMP/g para 21NMP/g..

Um aspecto positivo observado nessas propriedades foi quanto ao transporte das hortaliças. Todas realizam o transporte até os pontos de comercialização, apenas um dos produtores mencionou que, às vezes, utiliza o transporte coletivo de alimentos que é feito pela prefeitura até a Feira dos Produtores. Apesar do transporte ainda não ser o mais adequado, o fato de ser individual pode diminuir o risco de contaminação, desde que observado alguns aspectos sanitários. Segundo Moraes (2006) hortaliças não devem ser acondicionadas para transporte em recipientes utilizados para transportar peixes, carnes cruas, ovos e outros produtos que constituem fontes predominantes de patógenos.

Segundo o Manual de Boas Práticas Agrícolas e Sistemas de Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle o produto agrícola colhido deve ser transportado do campo ao local de beneficiamento em condições que minimizem a possibilidade de contaminação por agentes de natureza biológica, química e física (EMBRAPA, 2004).

5.3 Avaliação do nível de contaminação por coliformes nas alfaces produzidas e comercializadas nas hortas

A contaminação das alfaces foi observada tanto nas hortaliças oriundas do setor de produção (P) quanto no setor de comercialização (C), sendo que os níveis de contaminação foram relacionados aos diversos fatores de manejo e manuseio citados no item anterior.

A tabela 01 mostra os níveis de contaminação de cada amostra coletada e analisada individualmente, sendo as mesmas oriundas do setor de produção.

Tabela 01- Número Mais Provável (NMP/g) de coliformes termotolerantes de hortaliças recolhidas diretamente de hortas de São João Evangelista

HORTAS	AMOSTRAS	COLIFORMES (NMP/g)
H1	P1	37
	P2	50
	P3	32
H2	P1	80
	P2	1600***
	P3	34
H3	P1	11
	P2	4
	P3	0
H4	P1	60
	P2	2
	P3	15
H5	P1	40
	P2	280***
	P3	1600***

***Valores iguais ou superiores ao limite de 100 NMP/g (Número Mais Provável) de coliformes termotolerantes segundo a resolução nº 12, 02/2001 da ANVISA

Quanto às hortaliças coletadas diretamente nas hortas, as amostras oriundas de H2 e H5 apresentaram altos índices de contaminação por coliformes apresentando valores bem superiores ao permitido pela legislação vigente que é um limite de 100 NMP/g (BRASIL, 2001).

A contaminação dessas alfaces coletados pode estar relacionada com práticas de manejo e cultivo inadequados adotados nas propriedades. Observou-se em H2 a ausência de cercas protegendo a horta do acesso de animais. Mesmo H5 possuindo cercas, foi observada a presença de muitos animais como cães e gatos nos arredores da horta. Em ambas as hortas, não foram observadas nenhum tipo de adoção de práticas e comportamento higiênico e sanitário do trabalhador rural.

Em H2 utiliza-se esterco bovino mal curtido, sendo essa apenas uma inferência feita pela observação do pesquisador, uma vez que não foi realizado análise de maturação do composto utilizado por não ser objetivo do trabalho. Em H5 o proprietário relatou que utiliza material oriundo de compostagem de cama de frango, que vem diretamente do Espírito Santo. O alto nível de contaminação por coliformes pode estar associado a este fator, pois neste tipo de material é comum a presença de grande número de carcaças de aves que, juntamente com as fezes, abrigam uma grande quantidade de coliformes, assim como outros micro-organismos (CARVALHO NETO, 2006). Foi descartada a hipótese de que a contaminação poderia ser oriunda da água de irrigação utilizada. Em trabalho realizado por Silva (2016) nessas mesmas propriedades, foi

constatado que a água utilizada nas propriedades possui valores de coliformes termotolerantes inferiores ao permitido pela resolução CONAMA nº 357/ 2005 (BRASIL, 2005), que seria de 100NMP/100l, o valor máximo encontrado foi de 15 NMP de coliformes termotolerantes por 100 mL de água².

RIGOLIN-SÁ e PEREIRA (2005) encontraram quantidades variáveis de níveis de contaminação em alfaces tendo como principais causas o contato dessas plantas, seja direta ou indiretamente, com excrementos humanos ou de animais de sangue quente; a utilização de solo já contaminado; o uso de adubos inadequados e; a falta de higiene pessoal dos produtores e manipuladores. Takayanagui et al., (2001) diagnosticou que 20,1 % das hortas de Ribeirão Preto - SP apresentaram irregularidades higiênico-sanitárias, como elevadas taxas de contaminação por coliformes. Vale ressaltar que H2 é uma horta pequena, visando primeiramente o consumo e posterior venda, porém H5 é exclusivamente comercial e a maior horta avaliada, sendo responsável pelo abastecimento de supermercados e mercearias da região.

As alfaces analisadas nos pontos de comercialização (C), como postos de vendas, supermercado e feiras, também apresentaram níveis de contaminação variado, certamente relacionados às condições de manuseio e transporte das hortaliças. Segundo Xavier et al., (2009), a presença de organismos contaminantes em hortaliças está intimamente relacionado à qualidade higiênico-sanitária da água, dos manipuladores, instalações, transporte e armazenamento. A tabela a seguir apresenta os resultados encontrados na análise das águas de lavagem das alfaces dos pontos de comercialização (Tabela 2).

Tabela 02- Número mais provável (NMP/g) de coliformes termotolerantes de alfaces recolhidas em pontos de comercialização de São João Evangelista-MG

HORTAS	AMOSTRAS	COLIFORMES (NMP/g)
H1	C1	54
	C2	11
	C3	23
H2	C1	140***
	C2	1600***
	C3	1600***
H3	C1	0
	C2	0
	C3	280***
H4	C1	9
	C2	2
	C3	10

	C1	220***
H5	C2	0
	C3	0

***Valores iguais ou superiores ao limite de 100 NMP/g (Número mais Provável) de coliformes termotolerantes segundo a resolução nº 12, 02/2001 da ANVISA.

Todas as hortaliças oriundas da H2, nos pontos de comercialização, apresentaram altos níveis de contaminação por coliformes termotolerantes. Em pelo menos uma das amostras de alfaces analisadas nas hortas H3 e H5 apresentaram níveis de contaminação superiores a 100 NMP de coliformes termotolerantes.

O ponto de comercialização de H2 é a Feira dos Produtores, que durante visitas, observou-se condições higiênico-sanitárias inadequadas que favorecem a contaminação. As hortaliças apresentavam resíduos de solo, mostrando que as práticas de lavagem foram ineficazes podendo contribuir com contaminação. Segundo Rolim e Torres (1992) verduras como a alface muitas vezes favorecem a retenção de resíduos de esterco, de solo, água e diversos outros contaminantes.

O ponto de comercialização de H3 e H5 são, respectivamente, um supermercado e um posto de vendas. Em muitos supermercados, o manuseio de hortaliças tende a ser mais criterioso do que no mercado informal de comercialização, uma vez que a fiscalização e controle por parte de órgãos, como a ANVISA, ocorrem de forma mais rígida. Durante conversas com o gerente do supermercado analisado, foi relatado que para a sanitização das hortaliças os mesmos adotam medidas de lavagem e sanitização com hipoclorito de sódio, assim que as mesmas são recepcionadas. Segundo a Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas - ABERC (2003) os produtos mais utilizados para a desinfecção de alimentos são hipoclorito de sódio a 1%, hipoclorito de sódio a 2% e Cloro, nas concentrações de 100 a 250 ppm.

A contaminação de hortaliças nos pontos de comercialização pode está ligada com o transporte, manuseio, condicionamento e processamento dos espécimes para comercialização. Bruno et al., (2005) detectaram níveis de coliformes fecais acima do limite permitido pela legislação em 13,3% de amostras de hortaliças/tubérculos submetidos ao processamento mínimo de hortaliças. Segundo Silva et al. (2013) práticas de manipulação inadequadas durante a limpeza e sanitização dos alimentos minimamente processados estão relacionadas com a contaminação destes produtos.

Comparando os resultados médios das análises das águas de lavagens das alfaces obtidas nos setores de produção (P) com as alfaces obtidas nos setores de

comercialização (C), verificou-se que não houve diferença significativa entre os setores (tabela 3).

Tabela 3-Valores médios de NMP de Coliformes termotolerantes das hortaliças coletadas nos setores de produção (P) e nos pontos de comercialização (C); valor do coeficiente de variação das amostras (CV); valores de F e p obtidos através da análise de variância de um critério.

HORTAS	SETOR DE COLETA	VALOR MÉDIO DE NMP/g	CV	F	P
H1	Produção (P)	39,67	0,23	0,55	0,5
	Comercialização (C)	29,33	0,77		
H2	Produção (P)	571,33	1,6	1,8	0,25
	Comercialização (C)	1113,33	0,76		
H3	Produção (P)	7,5	1,11	0,2	0,68
	Comercialização (C)	93,33	1,73		
H4	Produção (P)	25,67	1,18	0,5	0,52
	Comercialização (C)	7	0,62		
H5	Produção (P)	640	1,31	3,77	0,12
	Comercialização (C)	73,33	1,73		

***Valores iguais ou superiores ao limite de 100 NMP/g (Número mais Provável) de coliformes termotolerantes segundo a resolução nº 12, 02/2001 do Ministério da Saúde e Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

Não houve diferença significativa entre as amostras coletadas diretamente na horta e as amostras comercializadas. Isso provavelmente devido o alto coeficiente de variação (CV) dentro das repetições. Quando o CV é maior que 1 (100%), indica que a o desvio padrão da amostra é maior que a média, ou seja, não há homogeneização dos dados. Porém observa-se que amostras de algumas hortas tendem a ter um aumento no NMP de coliformes em sua área de comercialização, como é o caso da H2, enquanto outras diminuem, como H4 e H5. Esta tendência de aumento ou decréscimo no NMP esta relacionada com a adoção ou não de medidas de lavagem e sanitização antes da comercialização.

Como já mencionado, no ponto de comercialização de H5 foi observado uma ação mais corretiva quanto a condições de sanitização ocorrentes antes da comercialização. Quanto às hortaliças da H4, no ponto de comercialização, observou-se uma maior infraestrutura quanto as condições de armazenamento das hortaliças pelo produtor, principalmente na utilização de caixas plásticas para armazenamento e transporte dos produtos, que é feito pelo mesmo produtor. Segundo Luengo et al., (2012) a utilização de caixa plástica para transporte e armazenamento das hortaliças reduz os riscos de contaminação por fungos e bactérias, uma vez que a mesmas podem

ser facilmente higienizáveis, além de serem reutilizadas, o que é economicamente viável. A higienização de embalagens influencia diretamente na conservação do produto, além de minimizar contaminações que possam ameaçar a saúde da população (NOHARA, 2012).

Os produtores foram alertados de que, apesar da maioria dos níveis de contaminação estar abaixo do limite imposto pela legislação, medidas de lavagem, sanitização, transporte e manuseio adequado dos produtos devem sempre ter atenção especial, uma vez que garantem um produto de grande viabilidade fito e higiênico-sanitária para a população, assimilando credibilidade ao modelo de produção e agregando valor na comercialização.

6. CONCLUSÃO

O modelo atual de comercialização da Feira dos Produtores Rurais de São João Evangelista apresenta-se em condições inadequadas.

As hortaliças coletadas diretamente nas hortas H2 e H5 apresentaram altos níveis de contaminação. Nos pontos de comercialização, todas as hortaliças oriundas de H2 apresentaram altos níveis de contaminação.

Não houve diferença significativa entre as hortaliças coletadas diretamente na horta e as amostras comercializadas. Porém observa-se uma tendência no aumento ou redução de NMP de coliformes quando as mesmas são levadas para comercialização.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERC, Manual de Práticas de Elaboração e Serviço de Refeições para Coletividade. 8 ed. São Paulo: ABERC, **2003**. ALVES, F.S. A Organização da Produção. Disponível em: <<http://www.aberc.com.br>> Acesso em: 12 de novembro de 2016.

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

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA [ANVISA]. **Resolução-RDC nº 12, 2 de janeiro de 2001**. Estabelece os Padrões Microbiológicos Sanitários para Alimentos especificados no Anexo I e determinar os critérios para a Conclusão e Interpretação dos Resultados das Análises Microbiológicas de Alimentos Destinados ao Consumo Humano. Disponível em: <www.abic.com.br/publicue/media/CONS_leg_resolucao12-01.pdf> Acesso em: 8 de novembro de 2016.

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION 2005. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 21th ed. Washington: American Public Health Association; American Water Works Association; Water Pollution Control Federation, 2005.

AYRES, M.; SANTOS, A. A. S. **BioEstat – Aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas**. Manual BioEstat. Belém, Pará, Brasil. 2007

BERALDO, R.M. **Qualidade bacteriológica de águas de irrigação de hortas nos municípios de Araraquara, Boa Esperança do Sul e Ibitinga**. 2010. 63f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) Universidade Estadual Paulista. SP, 2010. [Orientador: Dr. Adalberto Farache filho]

BEVILACQUA, H. E. C. R.; Classificação das hortaliças. *In*: **Prefeitura de São Paulo**, 2001. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/02manualhorta_1253891788.pdf> Acesso em: 12 de setembro de 2016.

BRANDÃO, A. de. A.; **Produção e comercialização de hortaliças em feiras livres na microrregião de Januária**. 2012. 92f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) Universidade Federal de Minas Gerais. Montes Claros, MG, 2012. [Orientador: Prof. Cândido Alves da Costa]

BRUNO, Laura Maria et al. Avaliação microbiológica de hortaliças e frutas minimamente processadas comercializadas em Fortaleza (CE). Curitiba-PR, **Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos (CEPPA)**, Curitiba, v. 23, n. 1, p. 75-84, 2005.

BRUNO, L. M.; PINTO, G. A. S.; Aplicação de cloro no preparo de hortaliças frescas para consumo doméstico. *In*: **Revista Ciência Agrônômica**, Vol. 35, Número Especial, Outubro, 2004: 259 - 26

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília, DF, 2005. 236 p. – Série A. Normas e Manuais Técnicos.

CAMARGO FILHO, W.P. e CAMARGO, F.P. Planejamento da produção sustentável de hortaliças folhosas: organização das informações decisórias ao cultivo. **Informações Econômicas**, SP, v.38, n.3, mar., 2008.

CAMARGO FILHO, W. P. de.; CAMARGO, F. P. de.; CAMARGO, A. M. M. P.de. Produção de Olericultura no Brasil e em São Paulo. Disponível em: www.abhorticultura.com.br/downloads/Produção_Olericultura_SPdocx Acesso em: 14 de novembro de 2016.

CARVALHO, C.; et al. **Anuário Brasileiro De Hortaliças 2013** – Santa Cruz do Sul : Editora Gazeta Santa Cruz, 2013. 88 p.: il.

CARVALHO NETO, P. M. A et al. Efeito da aplicação de bissulfato de sódio sobre cama de frangos na sobrevivência de *Escherichia coli* e coliformes. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.59, n.1, p.65-69, 2007

CARVALHO, P.G.B. et al. Hortaliças como alimentos funcionais. **Revista Horticultura Brasileira**, 2006.v. 24, n.4, p. 397-404,

CENTRO DE ESTUDOS E PROMOÇÃO DA AGRICULTURA DE GRUPOS [CEPAGRO]. **Agricultura urbana**. Disponível em: <<http://www.cepagro.org.br/agriculturaurbana>>. Acesso em 03 de novembro de 2016.

CENCI, S. A.; Boas práticas de pós-colheita de frutas e hortaliças na agricultura familiar. *In*: Fenelon do Nascimento Neto. (Org). **Recomendações Básicas para a aplicação das boas práticas agropecuárias de fabricação na Agricultura Familiar**. 1ª ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006, v., p. 67-80.

CLASSIFICAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE KOPPEN-GEIGER- PORTAIS UFG **Classificação climática de Köppen-Geiger**. Disponível em: https://portais.ufg.br/up/68/0/classifica_o_Clim_tica_Koppen.pdf. Acesso em: 12 de setembro de 2016

CRISTOVÃO, D.A.; IARIA, S.T.; CANDEIAS, J.A.N. Condições sanitárias das águas de irrigação de hortas no município de São Paulo. **Revista de Saúde Pública**, v.1, n.1, p.3-11, 1967.

COMISSÃO NACIONAL DE NORMAS E PADRÕES PARA ALIMENTOS [CNPAN]. **Resolução nº 12, de 24 de julho de 1978**. Resolve aprovar as seguintes normas técnicas especiais, do Estado de São Paulo, revistas pela CNNPA, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/12.htm> Acesso em: 15 de novembro de 2016.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE [CONAMA]. **Resolução nº 357 de 17 de Março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de

lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 17 de outubro de 2016.

DAROLT, M. R. Comparação da Qualidade do Alimento Orgânico com o Convencional. **Alimentos Orgânicos: Produção, Tecnologia e Certificação**. 1 ed. Viçosa : Universidade Federal de Viçosa - UFV, 2003, p. 289-312.

RIBEIRO, E. M. (Org.). **Feiras do Jequitinhonha: mercados, cultura e trabalho de famílias rurais do semi-árido de Minas Gerais**. Fortaleza: Etene/BNB, 2007.

FERREIRA, M. B.; BORDIM, L.C.; MODEL, B. P.; KELM, B.T.; BRASIL, C.C.B. **Relação entre contaminação microbiológica e práticas empregadas na produção de hortaliças folhosas**. Anais do VII Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão- Universidade Federal do Pampa, Itaquí, RS, 2015.

FERNANDES, A. A.; MARTINEZ, H. E. P.; PEREIRA, P. R. G.; FONSECA, M. C. M. Produtividade, acúmulo de nitrato e estado nutricional de cultivares de alface, em hidropônia, em função de fontes de nutrientes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 195-200, 2002.

FILGUEIRA, R. de F. A. R.; Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2ª ed., UFV, 2003.

GEUS, J. A. M.; LIMA, I. A. Análise de coliformes totais e fecais: **Um Comparativo entre técnicas oficiais VRBA e Petrifilm EC aplicados em uma indústria de carnes**. II Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais. 2008.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. **Portaria IGAM nº 15, de 20 de Junho**. Estabelece os procedimentos para cadastro obrigatório e obtenção de certidão de registro de uso insignificante, bem como para protocolo e tramitação das solicitações de renovação de Outorgas de Direitos de Uso de Recursos Hídricos de domínio do Estado de Minas Gerais, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/>> Acesso em 6 de novembro de 2016.

LUENGO, R. F. A.; CALBO, A. G.; FREITAS, V. M. T.; MATSUURA, F. C. A. U.; **Grupo de caixas Embrapa para comercialização de hortaliças e frutas**. MAPA - Circular Técnica 107. Brasília-DF, 2012.

MACHADO, A.T.; MACHADO, C.T.T. **Agricultura urbana**. EMBRAPA Cerrados, 2002. Disponível em: <http://bbeletronica.cpac.embrapa.br/2002/doc/doc_48.pdf>. Acesso em: 15 de setembro de 2016.

MACHADO, I. C.; KOGA, S. M.; WOIOECHOVSKY, E.; GELLI, D. S. Estudo da ocorrência de contaminação orgânica no estuário da Cananéia-SP, Brasil, como subsídio para a extração, manejo e cultivo da ostra do mangue (*Crassostrea brasiliana*). 2- Análise da ostra (tecidos moles e líquido intravalvar). **Higiene Alimentar**, v.15, n.83, p.44-48, 2001.

MANUAL DE BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS E SISTEMA APPCC BRASÍLIA: EMBRAPA/SEDE, 2004, 101p. (**Qualidade e segurança de alimentos**). Projeto PAS campo. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE/EMBRAPA. Disponível em: <<http://agriculturaconsciente.com.br/wp-content/...Manual-boas-praticas-agricolas-PAS.pdf>>

MANUAL PRÁTICO DE ANÁLISE DE ÁGUA. Manual de bolso. 146 p. **FUNASA**. Brasília / DF, 2004.

MAROUELLI, W.A.; MALDONADE, I.R.; BRAGA, M.B.; SILVA, H.R. Qualidade e segurança sanitária da água para fins de irrigação. **Circular técnica 134**. EMBRAPA. 2014.

MELO P.C.T.; VILELA, N.J. Importância da cadeia produtiva brasileira de hortaliças. [Brasília, 22 nov. 2007]. **Palestra apresentada na 13ª Reunião Ordinária da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Hortaliças** (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2007). Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/downloads/cadeia_produtiva.pdf>. Acesso em 17 de setembro de 2016.

MOTARJEMI, Y . et al. Contaminated weaning food: a major risk factor for diarrhoea and associated malnutrition. **Bull. World Health Organ.**, Geneva, v.71, p.79-92, 1993.

MORAES, I. V. M. **Dossiê Técnico – Conservação de Hortaliças**. Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro. 2006.

NÓBREGA, M.F.F. **Perfil sócio-demográfico dos vendedores de hortaliças e prevalência de entoparasitas humanos em *Lactuca sativa* L. (alface)**. 2002. 108f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Controle Ambiental) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2002.

NOHARA, H. C.; YASSUDA, M. M.; BELTANI, J, M. **A Logística da embalagem plástica no setor hortifrutícola**. Faculdade de Tecnologia de Lins-SP, Brasil. São Paulo 2012.

OLIVEIRA, A. A. B. de.; PEREZ, L. F.; Contaminação de enteroparasitas em folhas de alface (*Lactuca sativa*) e agrião (*Nasturtium officinalis*) em duas hortas comerciais de foz do Iguaçu, estado do Paraná, Brasil. **Revista Eletrônica Novo Enfoque**, ano 2014, v. 18, n. 18, p. 109 – 124.

PAULA, V.; KATO, M.T.; FLORÊNCIO, L. Qualidade de água usada na agricultura urbana na cidade do Recife. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, suplemento, p.123-127, 2005.

PACHECO, M. S. R. et al. Condições higiênico–sanitárias de verduras e legumes comercializadas no Ceagesp de Sorocaba–SP. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 16, n.101, p.50-51, 2002.

REIFSCHNEIDER, F. J. B.; LOPES, C. A. Horticultura brasileira sustentável. Sonho eterno ou possibilidade futura? **Revista de Política Agrícola**. Ano XXIV – Nº 2 – 90p. Abr/Maio/Jun. 2015.

RIGOLIN-SÁ, O. ; PEREIRA, K. C. Avaliação da qualidade de higiênico-sanitária de hortaliças e da água utilizada em hortas situadas na cidade de Passos-MG. **Revista Hispeci & Lema**, v. 8, p. 22-23, 2005.

ROESE, A.D. **Agricultura urbana**. Agronline, 2003. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=112&pg=3&n=3>>. Acesso em 10 de outubro de 2016.

RODRIGUES, D. S. M.; **Perfil Higiênico-Sanitário de Feiras-Livres do Distrito Federal e Avaliação da Satisfação de Seus Usuários**. Monografia (Especialização) – Universidade de Brasília, Centro de Excelência em Turismo, 2004. Viii, 64f.; 5il.

RODRIGUES, D.M.S.; NOHARA, H. C.; YASSUDA, M. M.; BELTANI, J, M. A **Logística da embalagem plástica no setor hortifrutícola**. Faculdade de Tecnologia de Lins-SP, Brasil. São Paulo 2012.

ROLIM, H. M. V.; TORRES, M. C. L. Ocorrência de coliformes fecais e Escherichia coli em alface comercializada em Goiana-GO. **Anais Esc. Agronomia e Veterinária.**, Goiás, v.22, n.1, p.47–53, 1992.

SEBRAE. **O Mercado de Hortaliças no Brasil**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Sebrae-Nacional, 2015. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-mercado-de-hortalicas-no-brasil,92e8634e2ca62410VgnVCM100000b272010aRCRD>> acesso em: 10 de outubro de 2016.

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE SÃO PAULO – SES/SP Coordenadoria de Controle de Doenças - CCD Centro de Vigilância Epidemiológica – CVE/CCD Divisão de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar – DDTHA/CVE. **Doenças relacionadas à água ou de veiculação hídrica**. Informe técnico. Dezembro, 2009. Disponível em: <http://www.cve.saude.sp.gov.br> > Acesso em 8 de outubro de 2016

SILVA, I. J.; **Qualidade de água de irrigação de hortas no município de São João Evangelista-MG**. 2016. 43f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, São João Evangelista-MG, 2016 [Orientadora: Dra. Grazielle Wolff de Almeida Carvalho]

SILVA, P. I. A. P et al. Condições sanitárias e ambientais das águas de irrigação de hortas e de Lactuca sativa (alface) nas cidades de Catu e Alagoinhas. Bahia: **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 9, n. 3, p. 194-199, 2010.

SILVA, Rodrigo Ferreira; et al. Caracterizações microbiológicas e químicas em resíduos orgânicos submetidos à vermicompostagem. **R. Bras. Agrociência**, Pelotas, v.17, n.1-4, p.108-115, jan-mar, 2011.

SILVA, W. F. de.; NASCOMENTO, T. B. do.; OLIVEIRA, L.F.; FERNANDES, N. da. S. F.; OLIVEIRA, P. M. C.; Análise de coliformes totais e termotolerantes em vegetais minimamente processados comercializados em um supermercado de Montes Claros, Minas Gerais. **Nutrivista - Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**, vol. 1, nº 3. Brasília de Minas, 2013.

SOARES, B.; CANTO, G. A. Detecção de estruturas parasitas em hortaliças comercializadas na cidade de Florianópolis, SC Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**. v.42, n. 3, p. 455-460, 2006.

TAKAYANAGUI, O. M.; et. al.; Fiscalização de hortas produtoras de verduras do município de Ribeirão Preto, SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**v.33, n.2:169-174, 2000.

VALSECHI, A. O.; “Microbiologia dos Alimentos.” Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Agrárias. **Departamento de Tecnologia Agroindustrial e Socioeconomia Rural**. Araras, SP, (2006).

VILELA, N. J.; HENZ, G. P.; Situação atual da participação das hortaliças no agronegócio brasileiro e perspectivas. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v.17, n.1, p.71-89, jan./abr. 2000.

VON SPERLING, M.; **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**.Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Belo Horizonte: Ed. da UFMG, 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION [WHO]. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a joint WHO/FAO **Expert Consultation on Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases**.Geneva, 2003. 160 p. WHO Technical Report Series. Report

XAVIER, A. Z. P.; VIEIRA, G. D. G.; RODRIGUES, L. O. M; VALVERDE, L.de. O.; PEREIRA, V. S.; **Condições higiênico-sanitárias das feiras livres do município de Governador-Valadares**. 2009. 94f.Trabalho de Conclusão de Curso (Universidade Vale do Rio Doce. - Univale Faculdade de Ciência da Saúde-FACS. Governador Valadares, 2009.[Orientadora: Msc^a. Lourimar Viana Nascimento Franco de Sousa]

APÊNDICE 1-QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DE CULTIVO E COMERCIALIZAÇÃO DE HORTALIÇAS NA FEIRA DOS PRODUTORES RURAIS
01- Como o Sr(a) considera o principal modelo de comercialização usado na feira atualmente quanto ao cuidado com as hortaliças? () Bom () Regular () Ruim
02- Como os Produtos são tratados para comercialização?
03- Vocês recebem instruções para preparo (sanitização) dos produtos para comercialização?
04- O Senhor(a) tem conhecimento sobre a importância da qualidade higiênico-sanitária das hortaliças produzidas e que são consumidas pela população?
05- Os feirantes apresentam alguma espécie de registro para comercialização de Produtos?
06- A EMATER-MG ou outra empresa de assistência Técnica dão alguma suporte a atividade
07- Qual(is) a(s) principal(is) hortaliça(s) comercializadas?(1ª, 2ª e 3ª.....) () Alface () Couve (Secundárias) () Brócolis () Cebolinha () Azeitona () Rúcula () Outras
08) Quanto tempo o(a) senhor(a) se encontra como produtor de hortaliças?
19) Qual a finalidade da produção de hortaliças em suas propriedades: () Primeiramente consumo próprio e posterior venda da produção excedente () Primeiramente venda em feiras e mercados e posterior consumo () Consumo próprio () Apenas venda em feiras e mercados
10) Observações do pesquisador: Condições dos arredores de comercialização de hortaliças?
11) A produção de hortaliças é sua principal fonte de venda? () Sim () Não
12) Sua horta ou propriedade possui algum registro junto a algum órgão como IMA, EMATER, Prefeitura (Agricultura familiar): () Sim () Não Se sim, onde:
13) Você possui algum curso/capacitação ministrado por algum órgão competente (IMA, EMATER ou Prefeitura (Agricultura familiar) ou outra instituição relacionada ao cultivo de hortaliças: () Sim () Não Se sim, qual:
14) Qual a fonte de água utilizada na irrigação: () Cisterna () Nascente () Poço artesiano () Rio () Outro -Qual?
15) A água utilizada passa por algum tipo de tratamento () Sim () Não -Se sim, qual:
16) A água utilizada já passou por algum tipo de análise de qualidade? () Sim () Não -Se sim, por qual órgão:
17) tipo de adubação utilizada? () Esterco de galinha () Esterco de boi () Compostagem () Outro
18) As hortas são cercadas? () SIM () NÃO Presença de animais no local? () SIM () NÃO () Os mesmos tem acesso às hortaliças? () SIM () NÃO
19) Há algum cuidado especial durante a coleta de hortaliças () SIM () NÃO

20) Como é feito o transporte da sua propriedade até a feira?

Feito pelos próprios produtores Feitos por terceiros por produtores, e por terceiros

APÊNDICE 2- FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE HORTAS

57

01) Nome da Propriedade: **02)** Nome do Produtor: **03)** Sexo:

04) Idade:

() 18 anos a 35 anos () 36 anos a 48 anos () 49 anos a 65 anos () Acima de 66 anos

05) Você aprendeu esta atividade com seus pais? É algo que vem de geração? () Sim () Não

06) Tempo que se encontra como produtor de hortaliças:

() Menos de 10 anos () Entre 10 e 20 anos () Entre 20 e 40 anos () Acima de 40 anos

07) Qual(is) a(s) principal(is) hortaliça(s) cultivadas? (1ª, 2ª e 3ª.....)

() Alface () Couve () Brócolis () Cebolinha () Azedinha () Rúcula () Outras

08) Observação pelos pesquisador: Tamanho da área de produção estabelecendo um padrão

09) Qual a finalidade da produção de hortaliças em suas propriedades:

() Primeiramente consumo próprio e posterior venda da produção excedente

() Primeiramente venda em feiras e mercados e posterior consumo

() Consumo próprio () Apenas venda em feiras e mercados

10) A produção de hortaliças é sua principal fonte de venda? () Sim () Não

11) Sua horta ou propriedade possui algum registro junto a algum órgão como IMA, EMATER, Prefeitura (Agricultura familiar): () Sim () Não Se sim, qual:

12) Você possui algum curso/capacitação ministrado por algum órgão competente (IMA, EMATER ou Prefeitura (Agricultura familiar) ou outra instituição relacionada ao cultivo de hortaliças: () Sim () Não -Se sim, qual:

13) Qual a fonte de água utilizada na irrigação:

() Cisterna () Nascente () Poço artesiano () Rio () Outro -Qual

14) Observações do pesquisador: Quais as condições dos arredores da fonte de água?

15) A água utilizada passa por algum tipo de tratamento

() Sim () Não -Se sim, qual:

16) A água utilizada já passou por algum tipo de análise de qualidade?

() Sim () Não Se sim, por qual órgão (COPASA, SAAE):

17) Qual o tipo de adubação utilizada?

() Esterco de galinha () Esterco de boi () Compostagem () Outro

18) Qual o tipo de manejo realizado a cada plantio?

19) Observações do observador: As hortas são cercadas? Há presença de animais no local? Quais? Os mesmos tem acesso às hortaliças?

20) Há algum cuidado especial durante a coleta de hortaliças?

21) Como é feito o transporte até o local de venda (Mercado, feira)

APÊNDICE 3- LAUDO DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Proprietário: Descrição da Amostra:	Mês de Referência:
--	---------------------------

PADRÃO MICROBIOLÓGICO DE POTABILIDADE DA ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO

Parâmetro	Unidade	Resolução Min. Saúde 2001	Amostras	Hortaliças Propriedade
Coliformes Termotolerantes	NMP	100	1°	N.D
			2°	295
			3°	1600

PADRÃO MICROBIOLÓGICO DE POTABILIDADE DA ÁGUA HORTALIÇAS

Parâmetro	Unidade	Resolução Min. Saúde 2001	Amostras	Hortaliças Propriedade
Coliformes Termotolerantes	NMP	100	1°	N.D
			2°	295
			3°	1600

CONCLUSÕES:

CONSIDERAÇÕES

<p>V.M.P – Valor máximo permissível pela legislação (Resolução 12,2 de Jan. 2001 Min. Saúde e Agência Nacional de Vigilância Sanitária – 2001/Resolução Conama nº 357 – 17/03/05). *Resolução CONAMA 5440/2005 N.D. – Não detectado, mas sempre inferior ao V.M.P.7 N.A. – Não analisado. N.E. Não estabelecido</p>	
<p>OBS 1: Para a cor aparente, o V.M.P. é 5 (cinco) uH para água entrando no sistema de distribuição. O V.M.P. de 15 (quinze) uH é permitido em pontos da rede de distribuição OBS 2: Para a turbidez o V.M.P. é 1,0 uT, para a água entrando no sistema de distribuição O V.M.P. é 5,0 uT é permitido em pontos da rede de distribuição se for demonstrado que a desinfecção não é comprometida pelo uso desse valor menos exigente.</p>	
<p>Observações: Todas as análises seguiram metodologias propostas por APHA,AWWA &WPCF, 2005.</p>	
<p>Responsável Técnico: Graziele Wolff de AlmeidaCarvalho Engenheira Sanitarista e Ambiental</p>	<p>Visto do Analista: _____ / _____</p>