

**EDVIRGES CONCEIÇÃO RODRIGUES**

**USO E CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE CALDAS  
ALTERNATIVAS UTILIZADAS POR AGRICULTORES FAMILIARES DA  
MICRORREGIÃO DE VIÇOSA - MG**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientadora: Sylvia do Carmo Castro  
Franceschini

Coorientadores: Jane Sélia dos Reis Coimbra  
Wânia dos Santos Neves  
Sílvia Eloiza Priore  
Ricardo Henrique Silva Santos

**VIÇOSA - MINAS GERAIS**

**2020**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade Federal de  
Viçosa - Campus Viçosa

T

R696u  
2020  
Rodrigues, Edvirges Conceição, 1974-  
    Uso e contaminação microbiológica de caldas alternativas  
    utilizadas por agricultores familiares da microrregião de Viçosa - MG /  
    Edvirges Conceição Rodrigues. - vicosa, MG, 2020.  
    63 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexos.

Orientador: Sylvia do Carmo Castro Franceschini.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Segurança alimentar e nutricional. 2. Horticultura. 3.  
Alimentos - Contaminação. 4. Hortaliças - Doenças e pragas.  
5. Agricultura familiar. I. Universidade Federal de Viçosa.  
Departamento de Nutrição e Saúde. Programa de Pós-Graduação em  
Agroecologia. II. Título.

CDD 22. ed. 363.8

EDVIRGES CONCEIÇÃO RODRIGUES

**USO E CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE CALDAS  
ALTERNATIVAS UTILIZADAS POR AGRICULTORES FAMILIARES DA  
MICRORREGIÃO DE VIÇOSA MG**

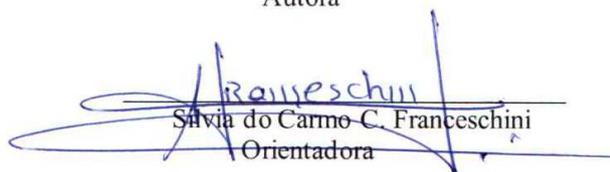
Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós- Graduação em Agroecologia para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 27 de fevereiro de 2020

Assentimento:

  
Edvirges Conceição Rodrigues

Autora

  
Sílvia do Carmo C. Franceschini  
Orientadora

A Deus, que é puro amor, justo, bom, misericordioso, criador de todas as coisas.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esse trabalho aos meus pais, José Rodrigues e Luíza de Freitas, que são eternamente exemplos de vida, caráter, luta, paciência e caridade, demonstrando sempre com suas atitudes e poucas palavras, me proporcionaram as condições necessárias para que eu pudesse chegar até aqui, e ser quem sou; deles ouvia sempre uma frase: “se não encravei ao nascer não encravarei no viver,” demonstrando a certeza de que quando você quer algo, com trabalho, caráter e dedicação, sempre conseguimos.

Aos meus filhos, Carol e Bruno, meus anjos da guarda, presentes de Deus em minha vida, com os quais todos os dias sou surpreendida, com a forma com que encaram a vida, sempre me pego refletindo se são mesmos filhos... Pois, muitas vezes se comportam como pais. Muito agradecida ao pai criador por me confiar a guarda desses filhos, eles realmente são de ouro.....

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pai celestial, criador de todas as coisas, pela força, sabedoria e por permitir estar vivendo esta história, iluminando e mostrando sempre os melhores caminhos. À nossa senhora, pela intercessão, amparo e confiança e certeza de que tudo passa.

A Dr. Wânia, pelo incentivo, paciência, dedicação, carinho e acima de tudo, por despertar em mim a semente da confiança, me fazendo compreender sobre a verdadeira amizade, em todos os momentos se faz presente, me reanimando nas muitas vezes que os desafios aumentavam, ali estava ela... até em oração brigava a meu favor, eterna gratidão Waninha, saiba que com seu apoio, essa trajetória se tornou mais leve, pois, sempre tinha a certeza de poder contar com você.

À professora Sylvia Franceschini, por aceitar o desafio de me orientar nessa trajetória, sempre com sorriso e paciência, compreensão, apoio. Saiba professora que todas as vezes que adentrava à sua sala, tinha minhas esperanças renovadas.

À professora Jane Coimbra, por estar sempre presente, transmitindo tranquilidade, segurança, apoio, um verdadeiro exemplo de ser humano e profissional que sabe o que quer, sabe PROFESSORA conhecer você, me fez crescer em espírito, quando me vejo egoísta, faço esforço para mudar de postura, nem sempre tenho êxito, mas prossigo confiante na misericórdia divina.

A todas as minhas amigas clientes de unha, que quando disse que iria me afastar para estudar deram o maior apoio e força me fizeram acreditar que eu teria condições de ir além. Pronto!!! Aqui cheguei.

À professora Silvia Eloiza Priore, pelo profissionalismo e incentivo de sempre.

À Dona Stella, eu não poderia deixar de agradecer, saiba que foi a senhora que motivou a voltar aos estudos, quando com 15 anos achava que tinha finalizado meus estudos na 4º série, lembro da senhora indo comigo procurar uma escola que fosse referência em educação, depois providenciar o uniforme escolar, me ensinou sobre a importância de respeitar todos os tipos de trabalho. Muitas coisas aprendi com a senhora Dona Stella, outras o tempo está se encarregou.

A Santo Agostinho pelos sábios ensinamentos deixados, que me fazem despertar um pouquinho a cada dia, ainda que a passos lentos, a melhoria da minha conduta moral.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

“Muitas faltas que cometemos nos passam despercebidas. Se, com efeito, seguindo o conselho de Santo Agostinho, interrogássemos mais frequentemente a nossa consciência, veríamos quantas vezes falimos sem disso nos apercebermos, por não analisar a natureza e a procedência dos nossos atos”.

*Kardec: Livro dos espíritos (perfeição Moral)*

## **BIOGRAFIA**

Edvirges Conceição Rodrigues, filha de José Rodrigues e Luiza de Freitas, nasceu em 12 de outubro de 1974, Santa Cruz do Escalvado – Minas Gerais.

Ingressou no curso de Licenciatura em Educação do Campo da Universidade Federal de Viçosa (UFV) em março de 2014 e graduou-se Licenciada em Educação do Campo em janeiro de 2017.

Iniciou o mestrado em Agroecologia da UFV em março de 2018, submetendo-se à defesa de dissertação em fevereiro de 2020.

## RESUMO

RODRIGUES, Edvirges Conceição, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2020. **Uso e Contaminação Microbiológica de Caldas Alternativas Utilizadas por Agricultores Familiares da Microrregião de Viçosa – MG.** Orientadora: Sylvia do Carmo Castro Franceschini. Coorientadores: Jane Sélia dos Reis Coimbra, Wânia dos Santos Neves, Sílvia Eloiza Priore e Ricardo Henrique Silva Santos.

A produção de alimentos orgânicos enfrenta desafios, ao buscar soluções para o controle de pragas e doenças. As caldas são alternativas utilizadas no sistema de cultivo sem agrotóxicos, cujos produtos são destinados a um público que busca qualidade e a garantia de consumo de um alimento saudável sob todos os aspectos. Neste cenário, a presente dissertação está estruturada em três capítulos. O primeiro aborda a identificação dos tipos de caldas utilizadas por agricultores familiares da região de Viçosa, e a compreensão da dinâmica de uso dessas caldas. O segundo capítulo se refere a sistematização das caldas mais citadas e à detecção das diferenças relacionadas à produção e confecção das mesmas. O terceiro capítulo trata da avaliação da presença de contaminantes microbiológicos nas caldas. Assim, realizou-se a aplicação de um questionário semiestruturado e entrevistas para obter informações sobre quais caldas são utilizadas e como estas são produzidas. Foram realizadas visitas as propriedades e com o auxílio dos agricultores foram produzidas e coletadas amostras das caldas e de água para posteriores análises microbiológicas. Observou-se que os agricultores da microrregião de Viçosa, lançam mão do uso de caldas alternativas para viabilizarem a atividade hortícola. A forma de uso das caldas não possui um padrão definido. A constatação de frequência do uso das caldas se revela no uso não sistematizado pelos agricultores, utilizam em momentos que observam que as culturas estão ameaçadas por pragas ou doenças. Praticam as receitas e aplicações segundo necessidades específicas e a lógica agrícola intrínseca à propriedade e ao contexto agrícola em que estão inseridos. As caldas mais utilizadas são as de microrganismos eficientes e de urina de vaca, ambos justificados pela facilidade de produção e aquisição de matéria prima. Foi registrada a presença de *Escherichia coli* (*E. coli*), bem como aeróbios mesófilos nas formulações de caldas. Foram registrados traços de contaminação microbiológica em todas as propriedades avaliadas, sendo necessária intervenção técnica a fim de eliminar os riscos de contaminação alimentar.

**Palavras-chave:** Horticultura familiar. Segurança alimentar e nutricional. Contaminantes

## ABSTRACT

RODRIGUES, Edvirges Conceição, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2020. **Use and Microbiological Contamination of Alternative Grouts Used by Family Farmers in the Viçosa Microregion - MG.** Advisor: Sylvia do Carmo Castro Franceschini. Co-advisors: Jane Sélia dos Reis Coimbra, Wânia dos Santos Neves, Sílvia Eloiza Priore and Ricardo Henrique Silva Santos.

The production of organic food faces challenges, in the search for alternative methods for the control of pests and diseases. Alternative syrups are widely used in the cultivation system without pesticides, in which their products are intended for an audience that seeks quality and the guarantee of consuming healthy food in all aspects. As a result, this dissertation was structured in three chapters. The first refers to the survey of the syrups used by family farmers in the Viçosa region, to understand the dynamics of using these syrups. The second chapter refers to systematizing the most mentioned syrups and lends itself to detecting the differences related to their production and manufacture. The third chapter refers to the assessment of the presence of microbiological contaminants. To this end, it carried out the application of a semi-structured questionnaire and an interview to gather information about which syrups are used and how they are produced. Visits were made to the properties and with the help of farmers, samples of the syrups and water were produced and collected for further microbiological analysis. It was observed that farmers in the micro region of Viçosa, resort to the use of alternative syrups to make horticultural activity viable. The dynamics (frequency of use) of the use of the syrups does not have a defined pattern. The detection of the frequency of use of the syrups is revealed in the non-systematized use by the farmers, they use them in moments of observation of the cultures, only. They practice recipes and applications according to specific needs and agricultural logic intrinsic to the property and the agricultural context in which it is inserted. The most used syrups are those of efficient microorganisms and cow urine, both justified by the ease of production and acquisition of raw material. The presence of *Escherichia coli* (*E. coli*) was recorded, as well as mesophilic aerobes. Traces of microbiological contamination were recorded in all evaluated properties, requiring technical intervention in order to eliminate the risks of food contamination.

**Keywords:** Family horticulture. Food and nutritional security. Contaminants

## LISTA DE FIGURAS

Capítulo 1 - Uso de caldas alternativas, por agricultores familiares da microrregião de Viçosa-MG

Figura 1 – Tipos de manejo dos diferentes sistemas de cultivo realizados por agricultores que comercializam hortaliças em quatro feiras do município de Viçosa (MG): Feira da ASPUV; Feira da Estação; Feira da Violeira e Feira Municipal. .... 23

Figura 2 - Porcentagem de produtores de hortaliças em diferentes sistemas de cultivo. 24

Capítulo 3 - Análise de contaminantes microbiológicos de água e caldas alternativas utilizadas por agricultores familiares da microrregião de Viçosa-MG no manejo de hortaliças

Figura 1 - Coleta da urina no momento da ordenha. Viçosa-MG..... 47

Figura 2 - Arroz cozido sem adição de tempero utilizado como isca para microrganismo presente em mata. Viçosa-MG..... 47

Figura 3 - Delimitação da cobertura e colocação da isca de EM sob serapilheira de mata. Viçosa-MG..... 48

Figura 4 - Isca de EM apresentando coloração diversa para seleção de microrganismos eficientes ..... 49

Figura 5 Inoculação e multiplicação dos microrganismos eficientes via fermentação anaeróbica em meio líquido ..... 49

Figura 6 Calda de microrganismos eficientes via fermentação anaeróbica pronta para uso ..... 50

Figura 7 Recipiente de coleta padrão de amostras de água utilizada na horticultura – Viçosa – MG..... 51

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Parâmetros de avaliação de qualidade microbiológica de calda de microrganismo eficientes utilizados na horticultura familiar. Viçosa-MG .....	52
Tabela 2: Parâmetros de avaliação de qualidade microbiológica de amostras de água utilizada para dessedentação animal e irrigação na horticultura familiar. Viçosa-MG.....	53
Tabela 3: Parâmetros de avaliação de qualidade microbiológica de calda de urina de vaca utilizadas na horticultura familiar. Viçosa-MG.....	55

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL.....	14
Referências bibliográficas.....	16
Capítulo 1.....	17
Uso de caldas alternativas por agricultores familiares da microrregião de Viçosa-MG	17
RESUMO.....	17
ABSTRACT.....	18
1. Introdução.....	19
2. Objetivo geral.....	21
3. Material e métodos.....	21
Critérios de seleção – Inclusão.....	22
Coleta de Dados.....	22
4. Resultados e discussão.....	22
4.1. Perfil dos agricultores selecionados.....	22
4.2. Perfil dos agricultores segundo forma de manejo e condução de hortas.....	24
4.2.1 Tipos de produtos naturais e empregado no cultivo de hortaliças.....	24
4.3. Hortaliças cultivadas.....	26
5. Conclusão.....	27
Referências Bibliográficas.....	28
Capítulo 2.....	30
Sistematização do Modo de Preparo de Caldas Alternativas em Produção de Hortaliças na Zona da Mata de Minas Gerais.....	30
RESUMO.....	30
ABSTRACT.....	32
1. Introdução.....	33
2. Objetivo.....	34
3. Material e Métodos.....	34
Área de estudo.....	34
Critérios de seleção – Inclusão.....	35
Visita aos agricultores (as) para Aplicação do Questionário.....	35
Coleta de Dados.....	35
4. Resultados e Discussão.....	36
4.1 Calda de Microrganismos Eficientes.....	36

4.1.2 Modo de Preparo.....	36
4.3 calda de Urina de Vaca .....	38
4.3.1 Modo de Preparo.....	38
5. Conclusão .....	39
Referências Bibliográficas.....	40
Capítulo 3.....	42
Análise de contaminantes microbiológicos de água e caldas alternativas utilizadas por agricultores familiares da microrregião de Viçosa-MG no cultivo de hortaliças .....	42
RESUMO.....	42
ABSTRACT.....	43
1. Introdução.....	44
2. Objetivos.....	45
3. Material e Métodos.....	45
3.1.1. Coleta das Amostras .....	46
3.1.1 Preparo da calda de Urina de Vaca .....	46
Coleta das amostras de água .....	50
4. Resultados e Discussão.....	51
4.1 Caldas de Microrganismos Eficientes (EM).....	51
4.2 Amostras de água.....	53
4.3 calda de Urina de Vaca .....	55
5. Conclusões.....	56
Conclusões gerais .....	57
Referências Bibliográficas.....	58
Anexo 1 –Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	60
Anexo 2 –Roteiro de entrevista semiestruturada .....	62
Anexo 3 – Roteiro de entrevista semiestruturada .....	62

## INTRODUÇÃO GERAL

As hortaliças são alimentos que compõem uma dieta saudável, pois são fontes de micronutrientes, fibras e de outros componentes com propriedades funcionais. O seu consumo auxilia na perda e/ou manutenção do peso corporal, já que tais alimentos têm baixa densidade energética. O consumo insuficiente de hortaliças e frutas é um fator de risco para doenças crônicas não transmissíveis como a hipertensão arterial e a diabetes mellitus (FIGUEIREDO et al., 2008). A falta de conscientização quanto aos benefícios à saúde relacionados ao consumo de frutas e hortaliças, desde a introdução da alimentação complementar, pode contribuir para a baixa procura da população por estes grupos alimentares, acarretando deficiências nutricionais que geram problemas graves à saúde (ARBOS, 2010).

Devido à grande sensibilização das pessoas sobre saúde e cuidado com o meio ambiente, o sistema de cultivo orgânico tem recebido maior reconhecimento, porque o sistema convencional usa grandes quantidades de pesticidas sintéticos e fertilizantes químicos (KUMAR et al., 2017). Formas de produzir alimentos, com maior preocupação com as questões ambientais e com o ser humano devem ser priorizadas. O sistema de cultivo com práticas agroecológicas é uma dessas formas e visa a produção de alimentos por meio da agricultura sustentável em que é feito o uso racional dos recursos naturais, preservando a biodiversidade e o meio ambiente (CAPORAL& COSTABEBER, 2002).

O uso de produtos naturais para combater pragas e doenças, é um recurso empregado por agricultores, por não ser tóxico, apresentar baixa ou nenhuma agressividade à natureza, bem como simplicidade no manejo e na aplicação (PEREIRA, 2011). Produtos alternativos como os biofertilizantes, caldas e inseticidas naturais são alguns dos produtos utilizados e permitidos pela legislação do sistema orgânico de cultivo. A ressalva que se faz é em relação às caldas, que possuem em seus componentes produtos de nicotina, e caldas, como a bordalesa que, possuem efeito residual, e potencialmente contaminante. Na agricultura em que práticas agroecológicas são utilizadas para o cultivo agrícola esses mesmos produtos são também aplicados, mas suas fórmulas de preparo variam muito. Não há sistematização sobre os seus usos, suas plantas, formas de aplicação e a variedade de caldas não foi ainda catalogada. Dessa forma a reprodução das caldas por outros agricultores é algo difícil de acontecer (HIROSE, 2001).

Para o cultivo de hortaliças, no sistema agroecológico, vários produtos defensivos do “saber popular” têm sido indicados como benéficos e representam ferramentas de manejo de baixo custo e acessível aos agricultores. Os produtos alternativos favorecem o crescimento da planta e o controle de pragas e doenças, e devem ser obrigatoriamente inócuos à saúde dos que a consomem, devendo a hortaliça ser livre de qualquer risco microbiológico patogênico (DANGOUR et al., 2009). O consumo de hortaliças folhosas ou não folhosas, *in natura*, é fonte potencial de contaminação alimentar. Na tentativa de se evitar esse tipo de problema é importante fiscalizar os produtos utilizados nos cultivos. Medidas como a fiscalização são necessárias a fim de reduzir transtornos como intoxicações alimentares e microbiológicas. O objetivo maior passa a ser a qualidade de vida e a segurança alimentar para a população (GERMANO & GERMANO, 2011). Em todas as etapas de produção e comercialização podem ocorrer contaminações das hortaliças. As contaminações podem ocorrer desde a forma de cultivo, tipo de adubação, irrigação, transporte, até os pontos de comercialização. Sendo, portanto, um desafio para a vigilância sanitária (SANTARÉM et al., 2012).

Por serem produzidos sem compostos químicos sintéticos, potencialmente prejudiciais a saúde, esses alimentos são classificados como alimentos mais seguros e saudáveis (SOMASUNDRAM et al., 2016). No entanto, os alimentos consumidos crus, necessitam de atenção especial, para que não haja o risco de serem contaminados por microrganismos que ofereçam risco à saúde humana (KATHRINA & ANTONIO, 2004). Neste contexto, este trabalho teve como objetivo analisar o emprego e a contaminação microbiológica de caldas alternativas utilizadas por agricultores familiares da microrregião de Viçosa-MG.

## Referências bibliográficas

- CAPORAL, F.R.; COSTABEBER, J.A. Agroecologia. Enfoque científico e estratégico. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v.3, n.2, p.13-16, 2002.
- DANGOUR, A.D.; DODHIA, S.K.; HAYTER, A., ALLEN, E.; LOCK, K.; UAUY, R. Nutritional quality of organic foods- **American Journal of Clinical Nutrition**. v.90, n.3, p. 680-685, 2009.
- PEREIRA W. H. - EMATER. **Práticas alternativas para a produção agropecuária agroecologia**. Emater-MG. 124p, 2011.
- FIGUEIREDO, I.C.R.; JAIME, P.C.; MONTEIRO, C.A. Fatores associados ao consumo de frutas, legumes e verduras em adultos da cidade de São Paulo. **Revista Saúde Pública**, v.42, n.5, p.777-85, 2008.
- HIROSE, E.; NEVES, P. M.O. J.; ZEQUI, J.A.C.; MARTINS, L.H.; PERALTA, C.H.; MOINO JUNIOR, A. Effect of biofertilizers and neem oil on the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. and *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. Tecapar, **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v.44, n.4, p.419-423, 2001.
- GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. 4 Ed., São Paulo: Manole, 2011.
- KATHRINA, G.A.; ANTONIO, L.O.J. Controle biológico de insetos mediante extratos botânicos. In: CARBALL, M.; GUAHARAY, F. (Ed.). **Controle biológico de pragas agrícolas**. Managua: CATIE, p.137-160. 2004.
- KUMAR, S. et al. Nano-based smart pesticide formulations: Emerging opportunities for agriculture. **Journal of Controlled Release**, v.294, p.131-153, 2017.
- SOMASUNDRAM, C., RAZALI, Z., SANTHIRASEGARAM, V. **A Review on organic food production in Malaysia**. Hort 2, 1–5. doi: 10.3390/horticulturae2030012. (2016). Disponível em: <https://www.mdpi.com/2311-7524/2/3/12/htm>.
- MASSAMBE, J. C. et al. Avaliação da Qualidade da Água em Propriedades de Agricultura Familiar de Muriaé e Região. **Anais do Seminário Científico do UNIFACIG**, n. 5, 2019.

## Capítulo 1

### Uso de caldas alternativas por agricultores familiares da microrregião de Viçosa-MG

#### RESUMO

A agricultura familiar e os que desenvolvem metodologias sustentáveis de cultivo têm buscado formas de menor custo e maior praticidade, não poluentes e eficientes para viabilizar cultivos sem o uso de defensivos químicos, antagônicos aos objetivos de sustentabilidade. Nesse sentido caldas alternativas, são ferramentas úteis, desenvolvidas por agricultores que se mostram, enquanto tecnologia social, eficientes em seu papel agrícola. O objetivo deste trabalho foi sistematizar a dinâmica de uso de caldas alternativas por agricultores familiares no setor da horticultura. Os dados foram coletados considerando as realidades ou contexto de comercialização, tipo de hortaliça produzida bem como as mais cultivadas. Por meio de questionário semiestruturado, foram realizadas entrevistas com agricultores em visitas às feiras livres do município de Viçosa e suas respectivas propriedades rurais. De posse dos relatos e registro de observações os dados foram analisados e foi sistematizada a dinâmica de uso de caldas. Os resultados indicam que os tipos de caldas alternativas mais usadas foram urina de vaca e o microrganismo eficiente, visto que não há uma regra técnica para sua aplicação. O uso de defensivos químicos, no entanto, não foi banido, segundo alguns agricultores. Mediante necessidade urgente de controle de pragas e doenças, esses produtos são empregados como tratamento e as caldas são utilizadas em um contexto preventivo e de manutenção das culturas. As feiras são o cenário social para que os pequenos agricultores fazerem contato e venda direta dos seus produtos. Do total de agricultores entrevistados nas feiras 35,7% relataram o uso de caldas alternativas junto ao uso de produtos químicos, 40,5% relataram o uso exclusivo de caldas alternativas, 11,9% relataram não usar nenhum tipo de produto e o mesmo percentual, 11,9%, afirmaram utilizar somente produtos químicos.

**Palavras-chave:** tecnologia social. Hortaliças. Pragas. Doenças

## ABSTRACT

Family farming and those who develop sustainable forms of cultivation have sought less costly and more practical, non-polluting and efficient ways to make crops viable without the use of chemical pesticides, antagonistic to sustainability objectives. In this sense, alternative mixtures are useful tools developed by farmers who are, as social technology, efficient in their agricultural role. The objective of this work was to systematize the dynamics of use of alternative mixes by family farmers in the horticulture sector. The data were collected considering the realities or context of commercialization, type of vegetable produced as well as the most cultivated. Through a semi-structured questionnaire, interviews were carried out with farmers during visits to open markets in the municipality of Viçosa and their respective rural properties. With the reports and observations registered, the data were analyzed and the dynamics of use of alternative mixes were systematized. Through the results it was possible to observe the use of alternative mixes such as the case of cow urine and the efficient microorganism. These alternative mixes were the most mentioned and are the most used, since there is no technical rule for their application. The use of chemical pesticides, however, has not been banned, according to some farmers, due to the urgent need for pest and disease control, they use these products as treatment and the alternative mixtures fit into a preventive and crop maintenance context. Fairs are the appropriate social context for small farmers who have direct contact and direct sale of their products. Of the total number of farmers interviewed at the fairs, 35.7% reported the use of alternative mixtures with the use of chemicals, 40.5% reported the use of alternative mixes only, without the use of chemicals, 11.9% reported not using no type of product and the same percentage (11.9%) affirmed the use of chemical products only.

Keywords: Social technology. Vegetables. Pests. Diseases

## 1. Introdução

Atualmente a agricultura praticada sem o uso de agrotóxicos, em busca de um desenvolvimento agrícola sustentável, tem crescido no cenário agrícola mundial. Muitos agricultores, produtores e consumidores demonstram preocupação com os riscos à saúde do homem e ao meio ambiente devido aos malefícios decorrentes do uso constante de insumos sintéticos. Então, buscam alternativas ambientalmente sustentáveis para realizar e manter a produção (CRAIGIE, 2011; ALENCAR et al, 2012; HERRMANN et al., 2016).

Os defensivos naturais para a horticultura são produtos ou compostos extraídos de vegetais, microrganismos, animais e minerais; utilizados para o controle de algumas pragas e doenças que atacam o cultivo de hortaliças, não afetando de modo agressivo o meio ambiente (ORMOND, 2006). Sousa et al. (2012) citam o uso de alternativas sustentáveis, como os defensivos naturais para controlar as pragas em hortaliças, que não continham princípio ativo contaminante do ambiente, da biodiversidade e nem da saúde do ser humano. Esses produtos podem ser elaborados pelos agricultores, geralmente com matéria-prima proveniente das próprias áreas de cultivo, como a urina de vaca empregada em culturas olerícolas.

A urina de vaca é misturada à água em proporções adequadas, utilizada imediatamente (sem fermentação) ou então armazenada em recipientes fechados. A dosagem e concentrações da solução a ser utilizada varia conforme a intensidade da infestação de pragas ou doenças a ser controlada. Oliveira et al (2009) indicam que a urina de vaca pulverizada nas folhas de alface (*Lactuca sativa* L.) na concentração de 1,25% e no solo, a 1,0%, favorece positivamente o crescimento das plantas. No cultivo de alface, o uso da adubação foliar com urina de vaca resultou em um melhor desenvolvimento da planta, em relação à adubação orgânica à base de esterco bovino (SOUSA et al., 2014).

O uso de microrganismos eficientes (EM) é uma tecnologia aplicada para fertilizar o solo, para adubação foliar e para controle de algumas pragas e doenças que atacam hortaliças. E.M são produzidos a partir de microrganismos encontrados na mata, utilizando-se como substrato arroz cozido, enterrado no solo e coberto com serapilheira (BONFIM et al., 2011). Em pesquisas realizadas por Figueiredo (2019) e Santos (2016),

foi observado que os EM auxiliam no crescimento da vegetação; esse resultado é de grande importância para a produção de alimentos agroecológicos.

Santos et al (2016) relatam que o uso de defensivos naturais, como alternativa no cultivo de hortaliças, é uma prática comum na região central de Minas Gerais, destacando-se a utilização de três defensivos naturais: biofertilizante ‘Tinocão’, calda bordalesa e urina de vaca. Esta última tem sido estudada para diversas aplicações, porém em relação à contaminação microbiológica, carece de estudos. No trabalho realizado por Dietrich et al. (2010), no município de Arroio do Meio/RS, em levantamento de produtos alternativos usados pelos agricultores nas lavouras orgânicas, todos os agricultores utilizavam extratos de plantas e biofertilizantes, para controlar pragas e doenças, sendo tais tecnologias de baixo ou nenhum custo.

Vale ressaltar que muitos desses produtos naturais, são empregados de modo inadequado, pois muitas vezes não tem aferição de dosagens, frequência de aplicação, ou identificação formalizada dos tipos de praga ou doenças presentes na área de cultivo. Portanto, alerta-se que esse tipo de controle, apesar de configurar alternativa viável ao uso de agrotóxicos, necessita de estudos comprobatórios da sua eficácia, visando reduzir o risco de contaminação microbiológica e o impacto ao meio ambiente (HALFELD-VIEIRA, 2016).

A utilização de caldas e/ou extratos vegetais gera vantagens econômicas, sociais e ambientais quando comparada a aplicação de defensivos agrícolas, como os inseticidas, fungicidas e acaricidas (CAMPANHOLA, 2001; SANTOS, 2019). A crescente poluição do solo, da água e a intoxicação do ser humano por substâncias químicas antropogênicas é uma das principais preocupações para a sustentabilidade da produção agrícola e das funções dos ecossistemas mediadas pela biodiversidade natural das plantas (ROSA et al., 2009).

A literatura científica que registra estudos sobre a bioatividade de derivados de plantas para o combate às pragas continua a evoluir, com ajuda do conhecimento dos agricultores. No entanto, poucas espécies de plantas são conhecidas e potencialmente utilizadas na atualidade na agricultura. No entanto, em outros países existe atualmente o desenvolvimento comercial de produtos botânicos em nível industrial. O extrato da planta de nim (*Azadirachta indica* A. Juss), por exemplo, vem sendo cada vez mais demandado no mercado por ser um pesticida formulado com o óleo essencial da planta *A. indica*, e seu emprego é indicado para substituição de defensivos químicos e vem se consolidando no mercado (SILVA, 2017)

A agricultura familiar desenvolve diversas substâncias, vegetais ou não, para uso como repelentes naturais de pragas. Essas tecnologias e desenvolvimentos seguem sem registros, estudos ou sistematização. A contar pelo sucesso comercial dessas substâncias, o insucesso permanece quando estas mesmas substâncias alteram ou modificam o comportamento das pragas, tornando-as resistentes (PESSOA, 2015). No contexto do manejo de pragas agrícolas, as caldas alternativas são mais adequadas para uso na produção de alimentos cultivados sem agrotóxicos e/ou orgânicos. Podem desempenhar um papel muito maior na produção e na proteção pós-colheita de alimentos (ARAÚJO, 2018).

## **2. Objetivo geral**

Verificar a dinâmica de uso de caldas alternativas utilizadas por agricultores familiares da microrregião de Viçosa-MG para o controle de pragas e doenças em hortaliças.

## **3 Material e métodos**

Esta pesquisa se caracteriza como um estudo transversal, com entrevistas semiestruturadas. Foram convidados a participar, agricultores(as) (1) que utilizam caldas alternativas para controle de pragas e doenças no cultivo de hortaliças, (2) que produzem, em nível familiar, hortaliças no sistema de cultivo orgânico, com base agroecológica ou (3) que estão em fase de transição e (4) que comercializam suas hortaliças em feiras livre de Viçosa-MG.

Foram realizados contatos nas feiras livres denominadas “Quintal Solidário”, que acontece na sede da Associação de Professores da Universidade Federal de Viçosa (ASPUV) no campus da Universidade Federal de Viçosa; “Feira da Violeira”, que acontece no bairro Violeira; “Feira da Estação”, que acontece na Praça da Estação Ferroviária Hervé Cordovil; a tradicional “Feira Municipal”, que acontece na área do entorno da Prefeitura Municipal de Viçosa-MG.

Com prévia autorização dos responsáveis pela organização das feiras, foi apresentado o projeto aos agricultores em momentos oportunos, ou seja, nos intervalos em que não estivessem atendendo aos consumidores. Neste momento foi realizado o esclarecimento sobre a pesquisa e convite para a participação. Após os esclarecimentos sobre os objetivos da pesquisa, os agricultores e que utilizavam caldas, e aceitaram

participar assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo 1). Após assinatura do (TCLE), foi agendada uma data de acordo com a disponibilidade e tempo do agricultor, para a visita e aplicação do questionário sobre o sistema de cultivo (Anexo 2). O estudo foi previamente avaliado e aprovado pelo comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa conforme a aprovação do parecer N°: 3.264.936.

### **Critérios de seleção – Inclusão**

Foram incluídos no estudo, os agricultores expositores de produtos orgânicos, cultivados sem agrotóxicos ou que estão em fase de transição, ou seja, que estão deixando de utilizar os defensivos agrícolas, segundo o seu próprio relato.

### **Coleta de Dados**

Foi realizada uma análise do questionário, de cada participante, descrevendo todas as informações contidas, para assim ser feita a seleção dos agricultores que permaneceriam na pesquisa. Concluída a seleção e obtidas as autorizações individuais, iniciou-se a etapa de visitas à área de cultivo. Na sequência foi aplicado um novo questionário sobre as caldas empregadas (Anexo 3). Com base nas práticas mencionadas anteriormente pelos agricultores, foi realizado um acompanhamento do dia a dia, para compreender a realidade de cada um.

## **4. Resultados e discussão**

### **4.1. Perfil dos agricultores selecionados**

Quando foi realizada a análise dos questionários aplicados, para tabulação dos dados, observou-se um total de 82 barracas visitadas. Porém, na contagem de agricultores esse número caiu para 42, pois, alguns desses agricultores comercializam seus produtos em barracas em uma ou mais feiras, reduzindo o tamanho da parcela experimental (número de produtores) que participou da pesquisa. Desses 42 agricultores, 35,7% relataram o uso de caldas alternativas juntamente com uso de produtos químicos, quando necessário, e 40,5% dos agricultores relataram o uso exclusivo de caldas alternativas, sem o uso de produtos químicos (Figura 1). Na figura 1 também está representado o percentual dos produtores que afirmaram não usar nenhum tipo de produto (11,9%) e daqueles que afirmaram utilizar somente produtos químicos

(11,9%). Para realização deste trabalho foram selecionados aqueles produtores de hortaliças que relataram o uso exclusivo de caldas para condução do cultivo e manejo de pragas e doenças.

As feiras, além de serem um meio para escoar a produção, desempenham uma função social. Nesse tipo de ambiente, há a disseminação de conhecimentos entre consumidor e produtor, deixando de ser um espaço puramente financeiro/comercial, tornando-o de relações humanas, onde é valorizado o conhecimento popular (SATO, 2007; SABOURIN, 2010). Os chamados circuitos curtos de comercialização são importantes por valorizar a economia local, estreitar relações mais próximas entre agricultores e consumidores. As feiras são ambientes de relações comerciais tradicionais no mundo todo. O formato de realização de feiras no Brasil é realizado nos mesmos moldes que em outras partes do mundo, como por exemplo, Estados Unidos e Europa (MELE, 1999).

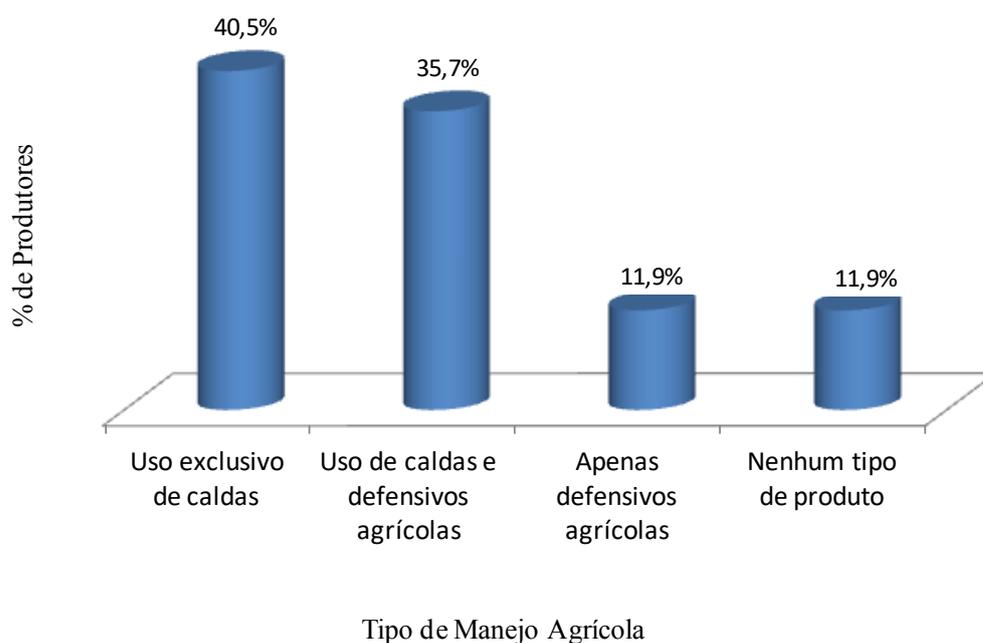


Figura 1 – Tipos de manejo dos diferentes sistemas de cultivo realizados por agricultores que comercializam hortaliças em quatro feiras do município de Viçosa (MG): Feira da ASPUV; Feira da Estação; Feira da Violeira e Feira Municipal.

#### 4.2. Perfil dos agricultores segundo forma de manejo e condução de hortas

O grupo que citou o uso exclusivo de caldas (40,5%) se desmembra em agricultores de sistema de cultivo orgânico com certificação (17,6%), de cultivo sem uso de agrotóxicos (70,6%) e de cultivo orgânico sem certificação (11,8%), conforme demonstrado na Figura 2.

O grupo de agricultores entrevistados, em sua maioria, desenvolve e pratica em suas propriedades o uso sustentável dos recursos. A auto declaração como orgânico foi observada. Isso sugere o interesse dos agricultores em processos de certificação, que por motivos não passíveis de comprovação, não foram levantados. No entanto, a partir do conhecimento da realidade econômica regional, pode-se inferir que o principal fator para a não adoção de processos legais de certificação orgânica, é a falta do capital financeiro. As práticas de cultivos podem diferir de região para região e até de propriedade para propriedade. Essas discrepâncias não acontecem com tanta frequência tendo em vista o uso de recursos agropecuários, vegetais e não vegetais, como por exemplo, urina de vaca, soro de leite, dentre outros (GOMES, 2005).

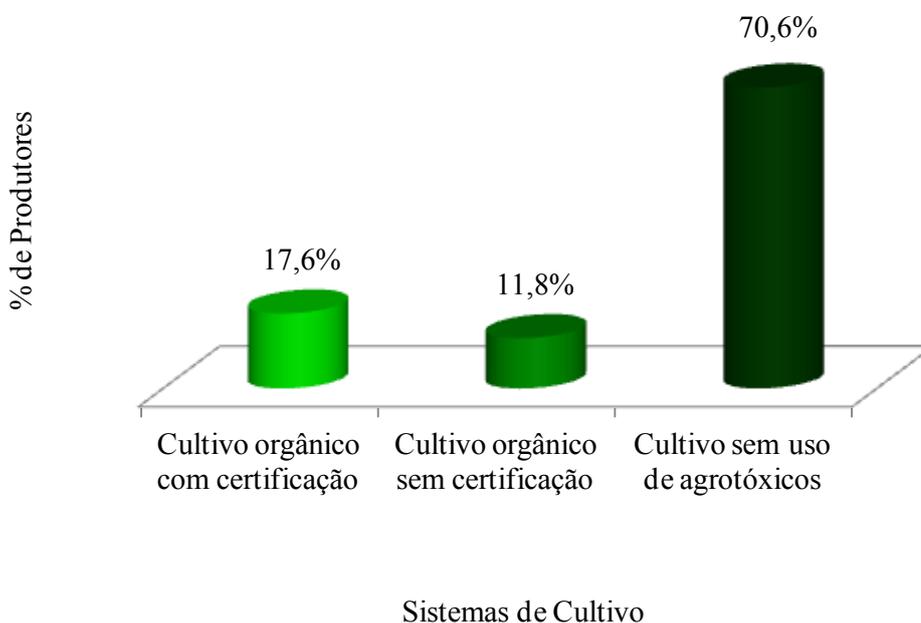


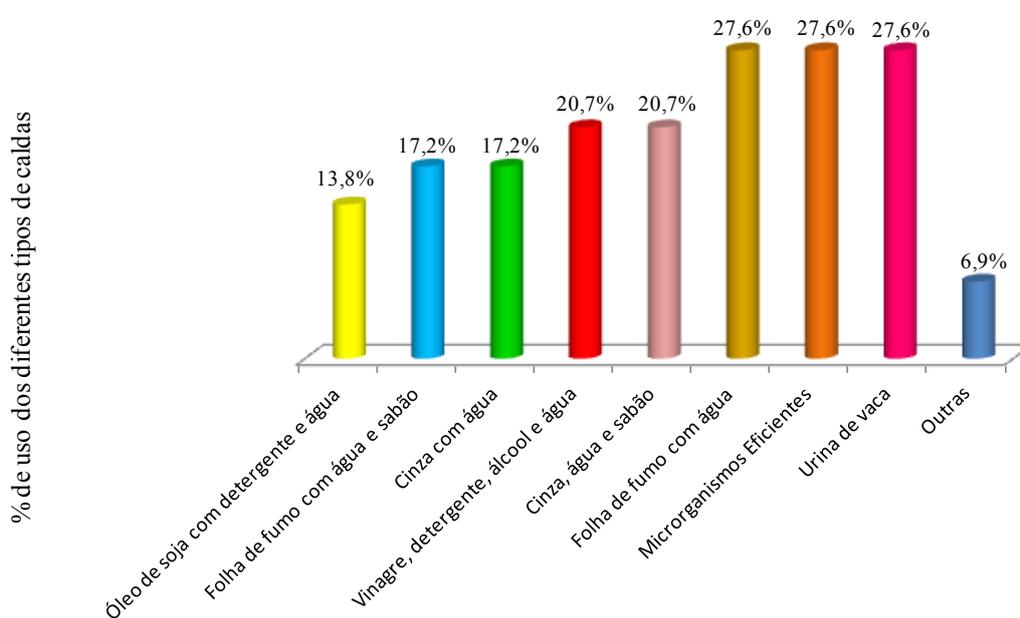
Figura 2 - Porcentagem de produtores de hortaliças em diferentes sistemas de cultivo

##### 4.2.1 Tipos de produtos naturais e empregado no cultivo de hortaliças

Tanto o uso de defensivos químicos quanto o de caldas alternativas é adotado pelos agricultores participantes dessa pesquisa. O emprego de defensivos químicos

ainda se mantém devido a sua praticidade e ação efetiva em pouco tempo. No entanto, foi contatado a aplicação preponderante de defensivos naturais no presente estudo, observado na Figura 1.

A análise do questionário permitiu o levantamento de todas as caldas utilizadas pelos produtores selecionados para esta pesquisa (Figura 3). Sendo que um produtor utiliza mais de um tipo de calda. As caldas alternativas mais citadas como utilizadas foram urina de vaca, microrganismo eficiente e as de folha de fumo, todas com o mesmo percentual de uso (27,6%). As caldas contendo cinza, água e sabão e vinagre, detergente, álcool e água; vieram na sequência de uso, ambos com 20,7% das citações.



Tipos de Caldas Utilizadas pelos Produtores de Hortaliças

Figura 3 – Porcentagem de uso de diferentes tipos de caldas por produtores de hortaliças da microrregião de Viçosa (MG).

O uso de defensivos químicos ainda se mantém devido a sua praticidade e tempo de ação. Entretanto, Pereira et al (2018), observaram que o uso de extrato de *Agave americana* tem tempo de ação de 30 minutos para o controle de pulgão, o que é um tempo relativamente curto para a mesma eficiência de controle do inseticida comercial a base de deltrametrina. Desta forma, o uso de produtos alternativos, além de reduzir os riscos ao meio ambiente e à saúde do homem, pode apresentar resultados satisfatórios no controle de pragas, justificando seu uso em substituição aos defensivos agrícolas.

### 4.3. Hortaliças cultivadas

A diversidade e agrobiodiversidade podem ser observadas nas propriedades pertencentes ao grupo de agricultores entrevistados. O uso de diversas espécies configura além de aspectos sociais e econômicos, segurança alimentar. Assim a diversidade vegetal, colabora com a agrobiodiversidade e notadamente a família botânica com maior quantidade de espécies cultivadas pelos agricultores entrevistados é a Asteraceae, com representantes das espécies de Alface (*Lactuca sativa*), Almeirão (*Cichorium intybus*), Serralha (*Sonchus oleraceus*) e Capiçova (*Erechtites valerianifolius*). Segundo relato, as caldas alternativas em sua maioria são utilizadas nessas espécies. Todas são espécies e famílias de composição da agrobiodiversidade. As famílias botânicas e suas espécies de representação podem ser observadas na tabela 1.

Tabela 1 – Espécies de hortaliças mais cultivadas nas feiras do município de Viçosa (MG) com as respectivas porcentagens de produtores para cada espécie.

Famílias Botânicas	Espécies de Hortaliças	Porcentagem de Produtores que Cultivam (%)
Malvaceae	Vinagreira	6
Portulacaceae	Beldroega	12
Lamiaceae	Peixinho	24
Cactaceae	Oro-pro-nobis	29
Araceae	Taioba	35
Oxalidaceae	Azedinha	47
Apiaceae	Salsinha	100%
	Salsão	24
	Coentro	12
Amaranthaceae	Acelga	82
	Caruru de porco	6
	Espinafre	82
Brassicaceae	Agrião	47
	Brócolis	41
	Couve	100%
	Couve Chinesa	24
	Couve Flor	35
	Mostarda	82

	Repolho	24
	Rúcula	82
Asteraceae	Alface	100%
	Almeirão	82
	Capiçova	12
	Seralha	47
Amaryllidaceae	Alho poró	41
	Cebolinha	100%

---

Inferências sobre segurança alimentar e nutricional podem ser confirmadas em todas as áreas de pesquisa agrícola e alimentar no mundo. Segundo SILVA (2019), a participação dos agricultores que cultivam variedades de alimentos para comercializar na feira, contribui para o enriquecimento de sua dieta, bem como opção de diversificação de produtos e qualidade de vida. Destaca-se também a afirmação da construção de um ambiente agradável e de troca. Na microrregião de Viçosa-MG o uso de diversas espécies retrata padrões agrobiodiversos que cooperam com a mesma perspectiva mundial (PINSTRUP-ANDERSEN, 2009).

## 5. Conclusão

A maior parte dos agricultores (76,2%) que comercializam hortaliças nas feiras do município de Viçosa (MG) fazem o uso de caldas, como forma alternativa, de manejo de pragas e doenças em sua área de cultivo.

Porcentagem menor de agricultores (11,9%), ainda utilizam somente defensivos agrícolas para o controle de pragas e doenças em suas áreas de cultivo.

### Referências Bibliográficas

- ALENCAR, T. A.; TAVARES, A. T.; CHAVES, P. P. N.; FERREIRA, T. A.; NASCIMENTO, I. R. Efeito de intervalos de aplicação de urina bovina na produção de alface em cultivo protegido. **Revista Verde**. Mossoró, v.7, n.3, p. 53-67, 2012.
- BONFIM, F.P.G.; HONÓRIO, I.C.G.; REIS I.L.; PEREIRA, A.J.; SOUZA, D.B. Caderno dos microrganismos eficientes (EM): instruções práticas sobre uso ecológico e social do EM. Universidade Federal de Viçosa: Departamento de Fitotecnia; 2011.
- CAMPANHOLA, Clayton; VALARINI, Pedro José. A agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 18, n. 3, p. 69-101, 2001.
- CRAIGIE, James. Seaweed extracts stimuli in plant science and agriculture. **Journal of Applied Phycology**, v.23, n. 3, p. 371-393, 2011.
- PESSOA, Elvira Bezerra; ALMEIDA, Francisco de Assis Cardoso; DE MELO SILVA, Luzia Marcia. Bioatividade de três extratos de plantas no controle do *Z. abrotus subfasciatus* (Boh.). **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v. 20, n. 4, 2015.
- GOMES, Ivair. Sustentabilidade social e ambiental na agricultura familiar. **Revista de biologia e ciências da terra**, v. 5, n. 1, p. 0, 2005.
- HALFELD-VIEIRA, B. et al. Defensivos agrícolas naturais: uso e perspectivas. **Embrapa Meio Ambiente-Livro científico (ALICE)**, 2016.
- ISMAN, M. B.. Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. **Annual Review of Entomology**, n. 51 n.1, 45–66.2006.doi:10.1146/annur evento.51.110104.151146.
- MIELE, MARA. Short circuits: new trends in the consumption of food and the changing status of meat. **International Planning Studies**, v. 4, n. 3, p. 373-387, 1999.
- ROSA, André Henrique; FRACETO, Leonardo F.; MOSCHINI-CARLOS, Viviane. **Meio Ambiente e Sustentabilidade**. Artmed Editora, 2009.
- SABOURIN, E. **Políticas públicas de desenvolvimento rural e reciprocidade**. In: 4º Encontro da Rede de Estudos Rurais: mundo rural, políticas públicas, instituições e atores em reconhecimento político; 2010; Curitiba; Brasil. Montpellier: CIRAD; 2010. p. 1-13.
- SATO, L. Processos cotidianos de organização do trabalho na feira livre. **Psicologia & Sociedade**, v. 19, n. 1, 2007.
- SANTOS, L.F. **Micro-organismos eficientes: diversidade microbiana e efeito na germinação, crescimento e composição química de capim-marandu**. Viçosa. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) - Universidade Federal de Viçosa. 2016.
- SANTOS, Roberto Recart. **Comparação de sistemas de cultivo convencional e orgânico na produção de cumarina em *Mikani aglomerata Spreng.* (Asteraceae) e**

**avaliação de genotoxicidade.** Tese (Doutorado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Criciúma, 107 p.: il. 2018.

SILVA, R. N. **Feira de agricultura familiar e economia solidária: implementação, desenvolvimento e situação de (in) segurança alimentar e nutricional das famílias expositoras.** Dissertação (Mestrado em Agroecologia) - Universidade Federal de Viçosa. 2019.

SILVA, Flávia Gomes et al. Efeito de diferentes concentrações do extrato aquoso de folhas de nim na mortalidade da mosca minadora *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae). **Revista Agro@mbiente On-Line**, v. 10, n. 4, p. 381-386, 2017.

PEREIRA A J, CARDOSO IM, ARAÚJO H D, et al. Control of *Brevicoryne brassicae* (Hemiptera: Aphididae) with extracts of *Agave americana* var. Marginata Trel. In *Brassica oleracea* crops. **Annals of Applied Biology**. 2018;1-6. <https://doi.org/10.1111/aab.12471>

PINSTRUP-ANDERSEN, Per. Food security: definition and measurement. **Food security**, v. 1, n. 1, p. 5-7, 2009.

VERKLEIJ, F. N. Seaweed extracts in agriculture and horticulture: a review. **Biological Agriculture & Horticulture**, v. 8, n. 4, p. 309-324, 1992.

Ormond, José Geraldo Pacheco. **Glossário de termos usados em atividades agropecuárias, florestais e ciências ambientais.** Rio de Janeiro: BNDES, 2006. 316 p.

Oliveira, Érika Alexandra Souza Gomes et al. Levantamento de plantas fitossanitárias utilizadas no manejo de pragas agrícolas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 13, n. 4, p. 164,

FIGUEIREDO, N.O. **Atividade microbiológica promove o crescimento de milho e a qualidade do solo.** Dissertação (Mestrado em Agroecologia) - Universidade Federal de Viçosa. 2019.

## Capítulo 2

### **Sistematização do Modo de Preparo de Caldas Alternativas em Produção de Hortaliças na Zona da Mata de Minas Gerais**

#### **RESUMO**

O presente capítulo apresenta em termos qualitativos – descritivos as etapas de produção de dois tipos de caldas alternativas usadas por horticultores familiares da região de Viçosa, Minas Gerais. São elas, as caldas de microrganismos eficientes (EM) e a calda de urina de vaca. Estão contempladas as formulações e suas variações quanto ao modo de preparação e os tipos de ingredientes. Os horticultores que produzem e utilizam essas alternativas como defensivos agrícolas aceitaram participar do estudo mediante o consentimento de cada agricultor, foi realizada a aplicação do questionário semiestruturado de acordo com a disponibilidade de cada um. Foram realizadas visitas às áreas de cultivo. Na sequência foi aplicado um novo questionário. Com base nas práticas agrícolas mencionadas pelos agricultores, foi realizado um acompanhamento da sua rotina diária, para compreender a sua realidade e propiciar, por meio da presente pesquisa participativa, a sistematização da forma de preparo das caldas alternativas. Os resultados obtidos indicam que a calda mais utilizada é a de urina de vaca, cuja constituição não difere nos ingredientes. Observou-se diferenças quanto ao local de armazenamento, mas os agricultores mantêm a calda de urina de vaca sob o abrigo de luz solar. A calda de Microrganismos Eficientes (EM) também destacou-se como tecnologia social de grande uso (27,6%). Para a calda de EM (que contém diferentes tipos de microrganismos) as diferenças primordiais estão na fonte de açúcar utilizada para ativação do meio de formulação. São empregados açúcar mascavo, rapadura derretida e/ou caldo de cana (garapa). As caldas alternativas podem ser consideradas como tecnologia social, visto que são passíveis de redesenho, reformulações segundo critérios e lógicas determinadas pelo agricultor. O uso das caldas é um consenso entre os agricultores no que diz respeito à diminuição ou erradicação de defensivos agrícolas sintéticos e potencialmente poluidores, em detrimento da facilidade de preparo e aplicação de caldas alternativas.

Palavras-chave: Horticultura. Tecnologia social. Práticas agrícolas



## ABSTRACT

This chapter aims to systematize the alternative mixtures most cited by family horticulturists in the region of Viçosa, Minas Gerais, Brazil. This chapter has a qualitative - descriptive approach to the syrups made by family horticulturists and their variations in formulations as to how to prepare or use an ingredient or resource for this. Thus, those who produce and use these alternatives in the cultivation of vegetables were included and who agreed to participate by signing the Informed Consent Form (ICF). Upon the consent of each farmer, the semi-structured questionnaire was applied according to the availability of each one. Through this tool (questionnaires), the process of visiting the cultivation areas was initiated. Then a new questionnaire was applied. Based on the agricultural practices mentioned by the farmers, a daily monitoring was carried out to understand their reality and provide, through participatory research, the systematization of the way of preparing the alternative mixtures. According to the results obtained, we observed that among the alternative mixture most used by farmers, the cow urine mixture stands out. Its basic recipe does not differ in the ingredients, with differences in the storage location, that is, farmers were concerned about keeping the cow's urine mixture under the shelter of sunlight. Another solution mentioned and used was that of Efficient Microorganisms (EM). This social technology was, in this study, classified as alternative mixture because it contains different types of microorganisms. For the EM mixture the primary differences are the sugar source used to activate the preparation. In some cases, and depending on availability, there is the use of brown sugar, melted brown sugar cane juice by horticulturists. Alternative mixtures can be considered as social technology, since they are subject to redesign, reformulations according to criteria and logic determined by the farmer. The use of alternative mixtures is a consensus among farmers regarding the reduction or eradication of synthetic and potentially polluting pesticides, to the detriment of the ease of preparation and application of alternative mixture.

Keywords: Horticulture. Social technology. Agricultural practices

## 1. Introdução

Os vegetais, contêm quantidade variável de compostos bioativos, como ácido fenólico, flavonóides, taninos, alcalóides, saponinas, terpenóides, dentre outros; que podem proporcionar benefícios à saúde além da nutrição básica (ALTEMIMI et al., 2017). Esses compostos de ocorrência natural têm atraído a atenção da comunidade científica por suas propriedades antioxidantes e sua implicação em uma variedade de mecanismos biológicos que envolve processos degenerativos (KAUR & KAPOOR 2001).

As caldas em geral são formulações que possuem múltiplos ingrediente. Os extratos contêm princípios ativos de um único ingrediente e em forma concentrada. Diante da classificação e separação conceitual entre calda e extrato, e a facilidade de uso das caldas nos cultivos agrícolas, agricultores podem lançar mão das caldas em detrimento aos extratos por se acreditar numa ação plural e múltipla dos diferentes ingredientes utilizados (BRUNETTO et al., 2016).

Como toda tecnologia social, as caldas alternativas exibem capacidade de reformulação para atender objetivamente às diversas demandas agrícolas e necessidades sociais, bem como ao acesso a recursos para a sua produção, a saber, os materiais vegetais e/ou minerais (BARROS et al., 2010). As formulações de caldas alternativas utilizadas na horticultura podem ter alterações de naturezas diversas como a dificuldade ou facilidade de condição do seu emprego, de acesso, ou a disponibilidade dos insumos, os objetivos agrícolas, bem como o simples discernimento do agricultor como papel de experimentador que elabora e redesenha as formulações (MELO et al., 2019).

Há que se considerar que as maiores perdas econômicas em cultivos agrícolas acontecem sob o ataque de pragas e de microrganismos (fungos, bactérias e vírus), causadores de doenças de plantas. Diante da realidade de riscos eminentes e constantes de perda da produção e produtividade, métodos que visam mitigar tais perdas também em produtividade são de extrema importância na agricultura familiar (INGLE et al., 2017). Atualmente, os métodos utilizados são químicos, físicos, biológicos, culturais e genéticos. Na agricultura convencional em larga escala, os métodos mais utilizados são os químicos que, exibem potencial contaminante do ambiente e são prejudiciais à saúde do ser humano e animais, sendo tal prática cada vez menos aceita pela sociedade de forma geral.

Produtos alternativos, como caldas são bastante difundidos na agricultura orgânica, natural e naquela que faz uso de práticas agroecológicas, apresentam largo espectro de ação e relatos científicos de seus benefícios. O extrato de cavalinha (*Equisetum pyramidale* Goldm), urtiga (*Urtiga dioica* L.) e de nim (*Azadirachta indica*) foram utilizados com sucesso para o manejo de pragas e doenças de plantas (DEFFUNE, 2001).

Dentre os extratos mais pesquisados encontra-se aquele obtido de alho (*Allium sativum* L.). A capacidade de dificultar o crescimento dos microrganismos pelos extratos em nível de pós colheitas, foliares e de solo está descrita na literatura científica (TANSEY & APPLETON, 1975; CHALFOUN & CARVALHO, 1987; BOLKHAN & RIBEIRO, 1981; BASTOS, 1992; BARROS et al., 1995). Na intenção de facilitar o trabalho e os tratos culturais, recomenda-se o emprego de caldas para a agricultura familiar, como alternativa ao uso de técnicas químicas agressivas ao ambiente. As caldas podem ser usadas em associação ou até mesmo para substituição não categórica dos métodos de controle de pragas e doenças, nutrição de plantas e possivelmente nutrição do solo. Assim o presente trabalho traz um compilado descritivo das formulações de caldas alternativas mais utilizadas e produzidas por horticultores familiares da região de Viçosa-Minas Gerais.

## **2. Objetivo**

Sistematizar as receitas de caldas alternativas utilizados pelos horticultores familiares da região de Viçosa, MG.

## **3. Material e Métodos**

### **Área de estudo**

Esta pesquisa se caracteriza como um estudo transversal, com entrevistas semiestruturadas. Foram convidados a participar, agricultores(as) (1) que utilizam caldas alternativas para controle de pragas e doenças no cultivo de hortaliças, (2) que produzem, em nível familiar, hortaliças no sistema de cultivo orgânico, com base agroecológica ou (3) que estão em fase de transição e (4) que comercializam suas hortaliças em feiras livre de Viçosa-MG.

Foram realizadas atividades de contato na feira livre denominada “Quintal Solidário”, que acontece na sede da Associação de Professores da Universidade Federal de Viçosa (ASPUV) no campus da Universidade Federal de Viçosa; “Feira da Violeira”, que acontece no bairro Violeira; “Feira da Estação”, que acontece na Praça da Estação Ferroviária Hervé Cordovil; e a tradicional “Feira Municipal”, que acontece na área do entorno da Prefeitura Municipal de Viçosa-MG.

Com prévia autorização dos responsáveis pela organização das feiras, foi apresentado o projeto aos agricultores em momentos oportunos, ou seja, nos intervalos em que não estivessem atendendo aos consumidores. Neste momento foi realizado o esclarecimento sobre a pesquisa e convite para a participação. Após os esclarecimentos sobre os objetivos da pesquisa, os agricultores e que utilizavam caldas, e aceitaram participar assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo 1). Após assinatura do (TCLE), foi agendada uma data de acordo com a disponibilidade e tempo do agricultor, para a visita e aplicação do questionário sobre o sistema de cultivo (Anexo 2). O estudo foi previamente avaliado e aprovado pelo comitê de Ética em Pesquisa com \Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa conforme a aprovação do parecer N°: 3.264.936.

### **Critérios de seleção – Inclusão**

Foram incluídos no estudo, os agricultores expositores de produtos orgânicos, cultivados sem agrotóxicos ou que estão em fase de transição, ou seja, que estão deixando de utilizar os defensivos agrícolas, segundo o seu próprio relato.

### **Visita aos agricultores (as) para Aplicação do Questionário**

Mediante o consentimento de cada agricultor(a), foi realizada a aplicação do questionário semiestruturado (Anexo 2), de acordo com a disponibilidade de tempo de cada um.

### **Coleta de Dados**

A análise das informações contidas nos questionários sobre sistema de cultivos (Anexo 2), de cada participante permitiu selecionar os agricultores que continuariam na pesquisa. Concluída a seleção, e com as autorizações individuais obtidas foi iniciado o processo de visitas à área de cultivo. Na sequência, foi aplicado um novo questionário

sobre caldas empregadas (Anexo 3). Com base nas práticas mencionadas anteriormente, foi realizado um acompanhamento diário dos agricultores em suas propriedades, para compreender a sua realidade e propiciar a sistematização dessas caldas.

#### **4. Resultados e Discussão**

##### **4.1 Calda de Microrganismos Eficientes**

Dos agricultores que participaram da pesquisa 27,6% citaram o uso de microrganismos eficientes (EM), que é uma tecnologia social baseada no processo de inoculação de culturas mistas de microrganismos de solo de matas. É capaz de propiciar condições favoráveis para o desenvolvimento de plantas.

A utilização de EM na agricultura familiar, como alternativa de melhoria da produção e das condições de cultivo, apresenta resultados satisfatórios, em relação às pragas e doenças de plantas (TEIXEIRA et al., 2017; MEGALI et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2011); porém, o número de trabalhos científicos publicados é reduzido e de difícil acesso. Além disto, os trabalhos são, em sua maioria, relatos de experiências de produtores.

##### **4.1.2 Modo de Preparo**

Cozinhar aproximadamente 700 gramas de arroz sem sal. Colocar o arroz cozido em bandeja de plástico ou de madeira ou ainda em calhas de bambu.

Cobrir com tela fina visando proteger, para que não caia matéria orgânica bem como evitar que animais tenham acesso. Colocar a bandeja com arroz e a tela em mata virgem (na borda da mata) e deste modo capturar os microrganismos. Há ainda indicação de marcar o local para não se perder após o tempo de coleta.

No local onde vai deixar a bandeja, afastar a matéria orgânica (serrapilheira). Após colocar a bandeja, a matéria orgânica que foi afastada deve cobrir a bandeja sobre a tela. Após 10 a 15 dias os microrganismos já estarão capturados e criados.

Nas partes do arroz que ficarem com as colorações rosada, azulada, amarelada e alaranjada estarão os microrganismos eficientes (regeneradores). As partes com coloração cinza, marrom e preta devem ser descartadas (deixar na própria mata).

Para ativação dos microrganismos deve-se distribuir o arroz colorido em mais ou menos 5 garrafas de plástico de 2 litros.

Colocar 200 mL de melaço ou caldo de cana, ou rapadura derretida em água em cada garrafa. Completar as garrafas com água limpa (sem cloro) ou água de arroz.

Fechar as garrafas e deixar à sombra durante o período de 10 a 20 dias. Liberar o gás (abrir a tampa) armazenado nas garrafas, de dois em dois dias.

Colocar a tampa e apertar a garrafa pelos lados retirando o ar que ficou dentro da garrafa (a fermentação deve ser anaeróbica, ou seja, sem ar, sem presença do oxigênio). Apertar bem a tampa. Está pronto o EM (neste momento não há mais produção de gás dentro da garrafa).

Para a produção deste tipo de calda, não foram observadas diferenças nas formas de preparo. O ingrediente sacarose é que pode variar sendo advindo de caldo de cana-de-açúcar, rapadura derretida ou açúcar mascavo.

Na conjuntura atual, novas abordagens para a produção agrícola são de suma importância. Bioestimuladores, dentre os quais estão incluídos os microrganismos promotores de crescimento de plantas, estão aptos a aumentar a captação, o crescimento e o rendimento de nutrientes das plantas através de diferentes mecanismos subjacentes, como por alterações na estrutura do solo, na solubilidade de nutrientes, no crescimento e na morfologia das raízes, na fisiologia das plantas e nas relações simbióticas. Além disso, os bioestimuladores podem melhorar a tolerância das plantas a estresses abióticos, bem como a resistência a patógenos (HALPERN ET AL., 2015).

O EM (microrganismo eficiente) é uma tecnologia ecológica e social que consiste em uma cultura mista fermentada de microrganismos coexistentes e mutuamente compatíveis em meio ácido. Este biofertilizante contém até 80 espécies diferentes pertencentes a cinco grupos principais de microrganismos, incluindo bactérias fotossintetizantes. Não há relatos na literatura de diferenças obtidas desse preparado em função da fonte de sacarose aos microrganismos. As fontes de açúcares comum é o caldo de cana (garapa), o seu produto final como a rapadura e o açúcar mascavo.

Na composição dos EM's encontram-se bactérias do ácido láctico (*Lactobacillus plantarum*, *L. casei*, *Streptococcus lactis*), leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*, *Candida utilis*), actinomicetos (*Streptomyces albus*, *S. griseus*) e fungos fermentadores (*Aspergillus oryzae*, *Penicillium* spp., *Mucor* sp.) (HIGA, 2019; NDONA et al., 2011). Da mesma forma que outros bioestimulantes, o EM pode afetar positivamente a nutrição das plantas, modificar a morfologia das raízes e alterar seletivamente a estrutura da comunidade rizosfera-microbiana. O uso do EM como uma alternativa de aumentar a fertilidade do solo, o rendimento das culturas e controlar doenças de plantas foi sugerido por Shin et al (2017).

### 4.3 Calda de Urina de Vaca

Dos agricultores que participaram da pesquisa, 27,6 % citaram o uso de urina de vaca. Entre os agricultores a maior diferença associada à confecção da calda de urina de vaca está no local de armazenamento. Alguns horticultores, não mantêm as garrafas sob o abrigo da luz solar para a fermentação. A calda à base de urina de vaca é produzida de maneira simples. É necessário ter maior cuidado no momento de coleta do material, pois as vacas, em período inicial de lactação, exibem comportamento mais agressivo e podem atacar ou causar ferimentos naqueles que retiram a urina.

#### 4.31 Modo de Preparo

A urina de vacas em período de lactação é coletada, com auxílio de um balde, no momento da ordenha. Neste momento a vaca libera urina, e também fezes. Por isso é necessário atenção para que não ocorra o contato entre os dois resíduos. Conforme processo realizado pelos agricultores, após obter o volume necessário, a urina é transferida para garrafas pet de 2 L, devidamente esterilizadas, sendo as garrafas armazenadas em local fresco, ou seja, longe da luz solar, por 10 dias. As garrafas não podem ser abertas ou entrar em contato com a luz do sol. Após este período de incubação, a calda de urina de vaca estava pronta para a diluição e pulverização. Essa calda, bem como a calda de EM podem ser associadas a outras caldas e extratos para melhor eficácia, seja para nutrição ou controle de pragas.

Em estudo realizado na Etiópia, algumas pragas agrícolas foram controladas associando extrato aquoso de nim, de fumo (*Nicotiana tabacum* L.), de pimenta (*Capsicum annuum* L.) e extrato de cebola (*Allium cepa* L.) à urina de vaca fermentada (TESFAYE & GAUTAM, 2003). Uma mistura de urina de vaca e extrato aquoso de nim foi eficiente para o controle de lagartas que atacaram mudas e plantas jovens de soja (PURWAR e YADAV, 2003). Gupta (2005) relatou que a urina de vaca é mais segura para predadores de insetos (principalmente besouros coccinelídeos). Esses tipos de estudos, quando estendidos a outros inimigos naturais, revelarão se a urina pode ser recomendada para práticas gerais de controle de pragas em culturas agrícolas.

A cultura da soja, por exemplo, é susceptível ao ataque de besouros (*Obereopsis brevis* Swed) (Coleoptera: Cerambycidae). As larvas se alimentam inicialmente dos pecíolos das folhas e depois do interior do caule. Da mesma forma, as larvas da mosca do caule (*Melanagromyza sojae* Zehnter) (Diptera: Agromyzidae), se alimentam do

caule, e acabam por obstruir o fluxo de nutrientes às partes aéreas. A incidência dessas pragas foi significativamente reduzida após a pulverização de urina de vaca. Esses resultados foram comparáveis aos usos de inseticidas comerciais como clorpirifós 20EC a 2 mL l<sup>-1</sup> e Dipel®) a 1 kg ha<sup>-1</sup>, ambos pulverizados a 500 l ha<sup>-1</sup> (GUPTA e YADAV, 2006). A transmissão de vírus de plantas por mosca branca também é comum. Em um cultivo de batata com 50 dias de idade foi pulverizada com 10% de extrato de nim, e urina de vaca, duas semanas depois, a mortalidade por pragas sugadoras aumentou em 82-98% (KUMARI e CHANDLA, 2010). A urina da vaca, inativa ou fermentada, raramente tem sido usada como um componente único da estratégia de controle de pragas. Pelo contrário, várias combinações de urina de vaca, partes de plantas e produtos comerciais à base de nim mostraram um efeito sinérgico significativo para aumentar a toxicidade do produto resultando em mortalidade de pragas (GAHUKAR, 2013).

## **5. Conclusão**

A sistematização das diferentes formas de prática e preparo das caldas alternativas demonstra o potencial inovador e adaptativo do agricultor em relação a sua realidade de vida

A sistematização registra práticas do uso de caldas como alternativa que se molda e redesenha segundo as necessidades do agricultor e sua atividade hortícola.

## Referências Bibliográficas

ALTEMIMI, A. et al. **Phytochemicals: Extraction, isolation, and identification of bioactive compounds from plant extracts**, MDPI AG, 2017.

DEFFUNE, G. Fitoalexinas e resistência sistêmica vegetal: a explicação dos defensivos naturais. **Agroecologia Hoje**, v.6, p.6-7, 2001

BASTOS, C.N. Inibição do crescimento micelial e germinação de esporos de *Crinipellis pernicioso* e *Phytophthora palmivora* por extrato de bulbo de alho. **Fitopatologia Brasileira**, v.17, p.454-7, 1992.

BARROS, S.T. et al. Efeito do extrato de alho (*Allium sativum*) sobre o crescimento micelial de *Curvularia spp* e *Alternaria spp*. **Summa Phytopathologica**, v.21, p.168-70, 1995.

BARROS, L. et al. **Tecnologia Social e Desenvolvimento Sustentável**.

BRUNETTO, C. A. et al. Técnicas de preparo e uso de caldas alternativas e compostagem. **Extensio: Revista Eletrônica de Extensão**, v. 13, n. 21, p. 132, 2016.

CHALFOUN, S.M.; CARVALHO, V.D. Efeito do extrato de óleo industrial de alho sobre o desenvolvimento de fungos. **Fitopatologia Brasileira**, v.12, p.234-5, 1987.

BOLKHAN, H.A.; RIBEIRO, W.L. Efeito do extrato de alho em *Cylindrocladium clavatum*, *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* e *Rhizoctonia solani*. **Fitopatologia Brasileira**, v.6, p.565-6, 1981.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. The state of food and agriculture. **Social protection and agriculture: Breaking the cycle of rural poverty**. Available online: <http://www.fao.org/publications/sofa/>. 2015.

GAHUKAR RT. Cow urine: a potential biopesticide, **Indian Journal of Entomology**. 2013; 75(3):212-216.

GUPTA MP. Efficacy of neem in combination with cowurine against mustard aphid and its effect on coccinellidpredators. **Natural Product Radiance**. 2005; 4:102-106.

HIGA, T.; PARR, J.F. **Beneficial and Effective Micro-organisms for a Sustainable Agriculture and Environment**. Available online: [http://www.em-la.com/archivos-de-usuario/base\\_datos/](http://www.em-la.com/archivos-de-usuario/base_datos/) (accessado on 15 janeiro 2020).

KHALIQ, A.; ABBASI, M.K.; HUSSAIN, T. Effects of integrated use of organic and inorganic nutrient sources with effective microorganisms (EM) on seed cotton yield in Pakistan. **Bioresour. Technol**. 2006, 97, 967–972.

KUMARI N, CHANDLA VK. Plant extracts in cow urine (*Bovine spp.*): A new tool in the management of glasshouse whitefly, *Trialeurodes vaporararium* (Westwood).

**Journal of Ecofriendly Agriculture.** 2010; 5(2):154-155.

NDONA, R.K.; Friedel, J.K.; SPORNBERGER, A.; RINNOFNER, T.; JEZIK, K. Effective micro-organisms (EM): An effective plant strengthening agent for tomatoes in protected cultivation. **Biol. Agric. Hortic.** 2011, v27, p. 189–203

INGLE, K. P. et al. Phytochemicals: Extraction methods, identification and detection of bioactive compounds from plant extracts. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, v. 6, n. 1, p. 32–36, 2017.

MELO, J. C. et al. Caldas alternativas e fungicidas no controle da mancha-de-estenfilio do tomateiro. **Agrarian**, v. 12, n. 43, p. 16–23, 2019.

RAJA V, KURUCHEVA V. Antifungal properties of some animal products against *Macrophomina phaseolina* causing dry root rot of cotton. **Plant Disease Reporter.** 1997; v12. p.11-14.

SHIN, K.; VAN DIEPEN, G.; BLOK, W.; VAN BRUGGEN, A.H. Variability of Effective Micro-organisms (EM) in bokashi and soil and effects on soil-borne plant pathogens. **Crop Prot.** 2017, 99, 168–176

TANSEY, M.R.; APPLETON, J.A. Inhibition of fungal growth by garlic extract. **Mycologia**, v.67, p.409-13, 1975.

TESFAYE A, GAUTAM RD. Traditional pest management practices and lesser exploited natural product in Ethiopia and India: Appraisal and revalidation. **Indian Journal of Traditional Knowledge.** 2003; 2:189-201.

PURWAR JP, YADAV SR. Field efficacy of pest controlling agents from different origins against tobacco caterpillar, *Spodoptera litura* on soybean. **Indian Journal of Entomology.** 2003; 65:382-385.

### Capítulo 3

#### **Análise de contaminantes microbiológicos de água e caldas alternativas utilizadas por agricultores familiares da microrregião de Viçosa-MG no cultivo de hortaliças**

#### **RESUMO**

A contaminação microbiológica ocorre com grande facilidade, uma vez que incontáveis microrganismos colonizam todo e qualquer tipo de ambiente. Em alimentos essa proliferação de microrganismos se dá de maneira facilitada, visto que produtos com base energética, como açúcares e amido, favorecem o seu desenvolvimento, acrescido do fato de sua disponibilidade ser igualmente incontável. Os alimentos produzidos na agricultura são fontes potenciais de contaminação. O solo e água são veículos de proliferação bem como abrigo a inúmeros exemplares microbiológicos. A água usada, para a irrigação, dessedentação animal e uso domiciliar é um recurso vital que se torna também fatal, se não empregada nas condições adequadas. Na tentativa de eliminação de pragas e doenças dos cultivos, agricultores fazem uso de caldas alternativas para tal, o que diminui o uso de agrotóxicos. Essas caldas são em geral, à base de água. Assim o presente trabalho teve como objetivo, analisar o potencial contaminador de caldas utilizadas na horticultura. Avaliou-se dois tipos de caldas, a saber, calda de urina de vaca e microrganismos eficientes, bem como avaliação da qualidade microbiológica da água que as compõem e que é utilizada na horticultura. As amostras avaliadas foram produzidas com anuência dos agricultores e encaminhadas para análise em laboratório. Nas amostras de água encontrou-se contaminação de bactérias do grupo coliformes, bem como a presença de *Echerichia coli* (*E. coli*), organismos mesófilos. O resultado indica a necessidade de tratamento do curso d'água e sua forma de uso. Para as caldas de urina de vaca e microrganismos eficientes (EM), não foram observadas a presença de *E. coli*, e microrganismos especificamente patogênicos. Este resultado permite inferir que os processos fermentativos e ambiente de anaerobiose inibiram o desenvolvimento de microrganismo como listeria e *E. coli*. Conclui-se que práticas alternativas no tratamento da água e sua forma de aplicação, são necessárias para minimizar os riscos de problemas de saúde pública.

Palavras-chave: Contaminação. Alimento. Horticultura. Coliformes. Bactérias

## ABSTRACT

Microbiological contamination occurs with great ease. This is because there are countless microorganisms that colonize each and every type of environment. In food, this proliferation of microorganisms occurs in an easier way, since energy-based products such as sugars and starch favor development, not to mention that their availability is also countless. Food produced in agriculture is a potential source of contamination. Soil and water can be considered excellent vehicles for proliferation as well as shelter for countless microbiological specimens. In family farming, the use of water is common, obviously associated with irrigation, animal drinking and home use. If left untreated, the vital resource also becomes fatal. In an attempt to eliminate pests and diseases from crops, farmers use alternative mixtures for this purpose, which reduces the use of pesticides. These alternative mixtures are generally water-based. The constituents of alternative mixtures are diverse and their potential contaminant is of no or incipient investigation. Thus, the present work aimed to analyze the potential contaminant of grout used in horticulture. Two types of alternative mixtures were evaluated and analyzed, namely, cow urine mixture and efficient microorganisms mixture, as well as an evaluation of the microbiological quality of the water that makes them up and used in horticulture. The analyzed samples were produced with the consent of the farmers and sent for analysis in the laboratory. It was observed that the evaluated water samples detected contamination of bacteria of the coliform group, as well as the presence of *Echerichia coli* (*E. coli*) and mesophilic organisms. The result indicates the need for treatment of the watercourse and its form of use. For cow urine mixture and microorganisms, the presence of *E. coli* and specifically pathogenic microorganisms were not observed. This result allows us to infer that the fermentative processes and the anaerobic environment inhibited the development of microorganisms such as *Listeria sp.* and *E. coli*. Therefore, alternative practices in the treatment of water and its form of application are necessary, in order not to constitute a public health problem.

Keywords: Contamination. Food. Horticulture. Coliforms. Bacteria

## 1. Introdução

A preocupação com a segurança alimentar é uma prática que está inserida há algum tempo na mente da população. Forsythe (2013) relata em um dos seus livros, sobre o início da abordagem científica da segurança de alimentos, citando nomes de cientistas que realizam descobertas importantes nesta área, como Nicholas Appert e Louis Pasteur, que introduziram o conceito de conservação de alimentos com uso de altas temperaturas.

A deterioração de produtos destinados ao consumo humano é diretamente proporcional às boas práticas de fabricação durante o seu processamento, já que nestes processos existem pontos que devem ser controlados para evitar a contaminação por microrganismos. Contaminações microbiológicas acontecem geralmente quando determinado microrganismo encontra condições ambientais ideais (temperatura, alimento e umidade) que propiciem seu pleno desenvolvimento (BALBANI & BUTUGAN, 2001). Nos alimentos, as contaminações microbiológicas são recorrentes e facilitadas, visto que o substrato de desenvolvimento de microrganismos é favorecido especialmente pela abundância de alimento disponível. As contaminações podem ser microbiológicas, químicas ou físicas (ACHESON, 1999).

Produtos que entram em contato com materiais contaminados podem ser a fonte da proliferação de doenças entre humanos. A água e o solo atuam como um dos maiores agentes de contaminação de alimentos, pois propiciam aos microrganismos um ambiente com nutrientes para seu desenvolvimento. A água é recurso essencial à agricultura, não obstante se torna também o responsável por veicular microrganismos prejudiciais à saúde humana nos campos de cultivo (AMARAL et al., 2003). Em cultivos agrícolas, classes de microrganismos dos grupos dos coliformes, bactérias heterotróficas e *Escherichia coli* podem ocorrer e se associam diretamente com a água utilizada (SOUZA et al., 2011).

A observação destes tipos de microrganismos em águas utilizadas na agricultura indica a necessidade de implantação de sistema de tratamento da água utilizada. Essa recomendação se expande, sobretudo para a água de consumo humano. Intoxicações agudas são um dos muitos problemas associados à contaminação alimentar (SILVA et al., 2007). No solo pode-se verificar a presença de microrganismos patogênicos, alguns deles do grupo de bactérias, como as salmonella, os estafilococos e a *listeria*

*monocytogenes*, que são extremamente tóxicas devido a sua ação no corpo humano, podendo levar em alguns casos, à morte (LEONEL et al., 2018)

No ambiente agrícola as contaminações das águas podem ser associadas em geral ao não esgotamento sanitário e o despejo em córregos, água represada ou próxima aos cursos d'água que são utilizadas nas lavouras (MEDES et al., 2016). Portanto existe a possibilidade de contaminação das águas utilizadas na agricultura, inclusive, horticultura, atividade em que costumeiramente a água de irrigação entra em contato com a superfície dos vegetais e se torna risco imediato a saúde humana (SOUZA et al., 2011). Existe assim, a necessidade de investigação da procedência da água, e das caldas alternativas utilizadas no manejo das hortas.

## **2. Objetivos**

Avaliar a existência de contaminação microbiológica em água e caldas alternativas utilizadas no cultivo de hortaliças

## **3. Material e Métodos**

Com as devidas autorizações, foi apresentado o projeto aos agricultores em momentos oportunos, nos intervalos em que não estivessem atendendo aos consumidores, nas feiras livres do município de Viçosa-MG. Momento em que foi realizado o esclarecimento sobre a pesquisa e convite para participação. Após esclarecimento sobre os objetivos da pesquisa, os que utilizavam caldas, e aceitaram participar, assinaram o Termo de Consentimentos Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo 1). Após assinatura do (TCLE), foi agendado o melhor momento de acordo com a disponibilidade e tempo do agricultor (a), para a visita e aplicação do questionário (Anexo 2). O estudo foi previamente avaliado e aprovado pelo comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa conforme a aprovação do parecer N°: 3.264.936.

De acordo com a análise do questionário foi realizado o levantamento de todas as caldas utilizadas pelos produtores selecionados para esta pesquisa. Sendo que um produtor utiliza mais de um tipo de calda. As caldas alternativas mais citadas como utilizadas foram, urina de vaca, microrganismo eficiente e as de folha de fumo, todas com o mesmo percentual de uso (27,6%). No entanto, não foi feita a análise da calda de folha de fumo, uma vez que é proibida sua utilização por ser tóxica.

Para avaliação da presença de contaminantes microbiológicos nas águas utilizadas em propriedades familiares bem como nas caldas alternativas que a contém, foram utilizados os seguintes passos metodológicos.

Foram coletadas e analisadas um total de três amostras de água, uma por propriedade, sendo todas situadas na microrregião de Viçosa-MG. As análises foram realizadas no período de agosto a setembro de 2019 em laboratório de referência do município de Viçosa MG.

Foram coletadas e analisadas, por produtor, duas amostras de caldas diferentes, sendo elas de urina de vaca e microrganismos eficientes (EM) e uma amostra de água. Foram feitas as análises microbiológicas de cada amostra de calda produzida pelos agricultores, no total de seis caldas, três de urina de vaca e três de microrganismos eficientes (EM).

### **3.1.1. Coleta das Amostras**

#### **3.1.1 Preparo da Calda de Urina de Vaca**

A urina foi coletada de vacas em lactação, com a ajuda do agricultor no momento da ordenha (Figura 1) e armazenada *in loco* por 10 dias para fermentação, conforme processo realizado pelos agricultores.

O processo de coleta se deu da seguinte forma: No início da ordenha as vacas urinavam e com o auxílio de um balde de 10 litros, devidamente higienizado, esta urina foi coletada. Após obter o volume necessário a urina foi depositada em garrafas pet de 2 litros, devidamente esterilizadas, sendo as garrafas armazenadas em local fresco durante 10 dias. As garrafas não podiam ser abertas ou entrar em contato com a luz solar. Após este período de incubação, a calda de urina de vaca estava pronta para a pulverização.



Figura 1 - Coleta da urina no momento da ordenha. Viçosa-MG.

Foram coletadas e analisadas três amostras de urina de vaca, sendo uma amostra por agricultor. Para a coleta, foram utilizados saquinhos esterilizados, com capacidade de 300 mL e as amostras foram transportadas em recipiente isotérmico, com temperatura ambiente, até o laboratório, para análise.

### 3.1.2 Preparo do EM (microrganismos eficientes)

O preparo de solução dos EMs, para fins de padronização de terminologia.

A calda foi produzida pelos próprios agricultores, utilizando água, arroz e uma fonte de açúcar. O processo produtivo iniciou com o preparo da isca dos microrganismos, que é composta por arroz cozido até ponto de papa, (Figura 2).



Figura 2 - Arroz cozido sem adição de tempero utilizado como isca para microrganismo presente em mata. Viçosa-MG.

Após esfriar ao ar livre, o arroz foi colocado em uma garrafa pet, cortada verticalmente e coberta com um saco, folha de inhame e serrapilheira de mata, podendo também ser usado outros fragmentos da mata, sendo estes os carreadores para a captura dos microrganismos (Figura 3) e também responsáveis por cobrir e evitar ataques de animais ao arroz cozido.



Figura 3 - Delimitação da cobertura e colocação da isca de EM sob serapilheira de mata. Viçosa-MG

Após 15 dias, tempo suficiente para a captura dos microrganismos, o material foi retirado da mata e separado os microrganismos com base em sua coloração (Figura 4), utilizando para a calda apenas os pontos coloridos. Os pontos de cores escuras (preto e cinza) foram descartados, sendo deixados na mata.



Figura 4 - Isca de EM apresentando coloração diversa para seleção de microrganismos eficientes

Dando continuidade ao processo de fabricação da calda foi feito um meio aquoso utilizando água e açúcar mascavo. No lugar do açúcar mascavo também poderia ter sido usado caldo de cana ou rapadura.

O meio aquoso foi vertido em garrafa pet de 2 litros, onde os grãos de arroz com os microrganismos foram adicionados (Figura 5).



Figura 5 Inoculação e multiplicação dos microrganismos eficientes via fermentação anaeróbica em meio líquido

A solução com água, açúcar mascavo e o material com os microrganismos capturados na mata foi armazenado por um período que variou de 15 a 25 dias, sendo finalizado após a fermentação total do meio. Os litros necessitavam ser abertos todos os dias para liberação do gás produzido pela fermentação, (Figura 6).

A solução de EM se mostrava adequada para preparo da calda quando cessou a produção de gás pelos microrganismos. Foram realizadas análises em amostras de EM não diluído em laboratório.



Figura 6 Calda de microrganismos eficientes via fermentação anaeróbica pronta para uso

Foram feitas as coletas das caldas no momento que as mesmas não estavam mais fermentando, ou seja, quando durante o processo de abertura da tampa da garrafa não se ouvia a liberação de gás. Esse processo era diferente de agricultor para agricultor, devido às diferentes composições do meio fermentado cuja fonte de açúcar foi rapadura, caldo de cana ou açúcar mascavo. Foram coletadas e analisadas o total de 3 amostras da calda de EM, sendo uma amostra por agricultor.

Para a coleta de amostras da calda EM foram utilizados saquinhos esterilizados, com capacidade de 300 ml, transportadas em recipiente isotérmico, em temperatura ambiente, até o laboratório.

#### Coleta das amostras de água

Para a coleta de amostras de água nas propriedades dos agricultores foram utilizados frascos esterilizados, com capacidade de 600 ml (Figura 7). A água analisada era a mesma utilizada para o consumo e irrigação.

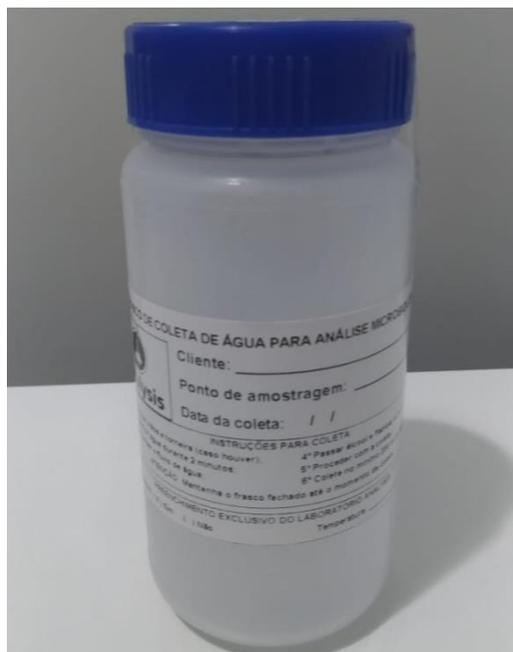


Figura 7 Recipiente de coleta padrão de amostras de água utilizada na horticultura – Viçosa – MG.

A água foi coletada diretamente da torneira, após três minutos de escoamento e transportadas em recipiente isotérmico, em temperatura ambiente, até o laboratório, para análise.

#### 4. Resultados e Discussão

##### 4.1 Caldas de Microrganismos Eficientes (EM)

As amostras de calda de microrganismos analisadas não apresentaram números significativos de coliformes totais, coliformes termotolerantes e estafilococos coagulase positiva, também não foi detectado a presença de *Listeria monocytogenes* e *Samonella* (Tabela 1).

**Tabela 1: Parâmetros de avaliação de qualidade microbiológica de calda de microrganismo eficientes utilizados na horticultura familiar. Viçosa-MG**

Parâmetro	Propriedade 1	Propriedade 2	Propriedade 3	Unidade
Coliformes termotolerantes	$<3,0 \times 10^0$	$<3,0 \times 10^0$	$<3,0 \times 10^0$	NMP/g
Coliformes Totais	$<3,0 \times 10^0$	$<3,0 \times 10^0$	$<3,0 \times 10^0$	NMP/g
Contagem de aeróbios mesófilos	$1,6 \times 10^{+5}$	$1,5 \times 10^5$	$1,5 \times 10^5$	UFC/g
Estafilococos coagulase positiva	$<1,0 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^2$	UFC/g
Pesquisa de <i>Listeria monocytogenes</i>	Ausente/25g	Ausente/25g	Ausente/25g	Aus/Pres em 25g
Pesquisa de <i>Salmonella sp</i>	Ausente/25g	Ausente/25g	Ausente/25g	Aus/Pres em 25g

Já a análise de quantificação de aeróbios mesófilos apresentou valores significativos, sendo o menor resultado encontrado de 150.000 UFC/g.

Coliformes termotolerantes são um subgrupo das bactérias coliformes, com capacidade de fermentar a lactose a  $44,5^\circ\text{C} \pm 0,2$  em 24 horas; tendo como principal representante a *Escherichia coli*, de origem principalmente fecal, sendo assim considerado o mais específico indicador de contaminação fecal e da presença de organismos patogênicos (CARVALHO et al., 2017).

Os coliformes totais são bactérias com a capacidade de fermentar a lactose, resultando na produção de gás, em 24 a 48 horas a  $35^\circ\text{C}$ . É subdividido em cerca de 20 espécies, entre elas bactérias originárias do intestino de humanos e outros animais de sangue quente. É visto como um indicador da deterioração de alimentos, sendo um limitador da vida útil destes (CARVALHO et al., 2017).

A contagem de aeróbios mesófilos se relaciona a um grande grupo de microrganismos tidos também como indicadores microbiológicos da qualidade de alimentos. A presença deste grupo de microrganismo evidencia as condições de higienização, processamento, armazenamento e transporte dos alimentos. Também permite verificar alterações no alimento e sua provável vida útil (YEANNES et al., 2011). Nesta pesquisa esse grupo de microrganismo é um indicador do adequado processo de fabricação da calda de EM.

Segundo resolução da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), hortaliças consumidas cruas devem respeitar a quantidade de bactérias permitida por lei. Para o parâmetro *salmonella spp* determina que esse patógeno esteja ausente em porções de 25g do produto analisado e coliformes de origem fecal máxima de  $10^2$  ufc/g. No presente trabalho apesar de não ter sido realizada análise nas hortaliças, as amostras de água apresentaram a presença da bactéria. A resolução orienta ainda que as hortaliças devem ser livres de quaisquer sujidades, larvas e parasitas.

Para que mesmo em presença de contaminantes na água ou em qualquer outro líquido utilizado para a irrigação ou adubação das plantas, a indicação, na impossibilidade de eliminação dos patógenos, é que o líquido (água ou calda), não entre em contato com as folhas ou a superfície das hortaliças

No Brasil a resolução RDC nº 12, da Agência Nacional da Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (ANVISA), de 2 de janeiro de 2001 estabelece que para alimentos destinados ao consumo humano, entre eles as hortaliças frescas (*in natura*), os padrões microbiológicos para coliformes fecais (NMP) seja de  $10^2/g$ . De modo geral, esse parâmetro (coliformes) ocorre com frequência nas áreas rurais, onde o sistema de esgotamento sanitário não está presente ou é inadequado. A sugestão é a construção de mini estação de tratamento sanitário e de água. O que eliminaria as possibilidades de contaminação vegetal.

#### 4.2 Amostras de água

As amostras de água apontaram para a presença de coliformes a cada 100 ml, sendo que na propriedade 1 também foi encontrado *Escherichia coli*, coliforme da família dos termotolerantes (Tabela 2).

A análise de bactérias heterotróficas apresentou resultados com diferença significativa entre as propriedades, sendo a maior com mais de 1.500 UFC/g e a menor com 71 UFC/g.

Tabela 2: Parâmetros de avaliação de qualidade microbiológica de amostras de água utilizada para dessedentação animal e irrigação na horticultura familiar. Viçosa-MG

Parâmetro	Propriedade			Unidades
	Propriedade 1	2	Propriedade 3	
Contagem Padrão Bactérias Heterotróficas	$>1,5 \times 10^3$	$9,4 \times 10^{+2}$	$7,1 \times 10^{+1}$	UFC/g
Teste Qualitativo de Coliformes em água	Presente/100 mL	Presente/100 mL	Presente/100mL	Aus/Pres/10 0mL
Teste Qualitativo de <i>Escherichia coli</i> em água	Presente/100 mL	Ausente/100 mL	Ausente/100mL	Aus/Pres/10 0mL

*Escherichia coli* (*E. coli*) é o microrganismo que indica contaminação fecal, sendo esse de fácil isolamento nos meios de cultura e resiste por um período de tempo maior. *E. coli* é uma bactéria gram-negativa que é comumente encontrada no intestino humano e de alguns animais de sangue quente. Enquanto algumas cepas são inofensivas, outras podem causar intoxicação alimentar grave em humanos. A infecção por *E.coli* é normalmente causada por alimentos contaminados, como carne malcozida, hortaliças, laticínios ou frutas, mas também pode ser encontrada na água potável (SIQUEIRA et al., 2019)

As bactérias heterotróficas são parasitas que utilizam moléculas orgânicas como fonte de alimentos. No corpo humano podem ser a causadora de diversas doenças, sendo assim um indicativo da potabilidade da água, ou seja, do seu correto tratamento.

O uso de água inadequada ao consumo humano na irrigação de hortaliças pode ser um agravante a saúde pública, visto que doenças parasitárias são de erradicação mais dificultada.

Segundo a legislação brasileira, o recomendado é a ausência de microrganismos indicadores como *a E. coli* e Salmonela. O grupo de mesófilo heterotrófico é de difícil determinação e se fazem necessárias avaliações em níveis de DNA para estabelecer o descritivo de microrganismos presentes nesse grupo (MESCHEDE et al., 2018.)

### 4.3 Calda de Urina de Vaca

A calda de urina de vaca, ou simplesmente a urina curtida é normalmente aplicada pelo agricultor com intuito de nutrir os cultivos e eventualmente eliminar insetos e microrganismos mais sensíveis a sua constituição (Tabela 3).

As diferenças nos usos se encontram em geral nos níveis de diluição da calda.

A potencial fonte de contaminação está relacionada ao fato de esta calda ser composta por uma matéria prima originada do trato digestivo animal, como o esterco bovino, sendo que em ambos os casos se faz necessário à correta compostagem e eliminação dos possíveis contaminantes, processo que demanda tempo.

Tabela 3: Parâmetros de avaliação de qualidade microbiológica de calda de urina de vaca utilizadas na horticultura familiar. Viçosa-MG

Parâmetro	Propriedade 1	Propriedade 2	Propriedade 3	Unidade
Coliformes termotolerantes	$<3,0 \times 10^0$	$<3,0 \times 10^0$	$<3,0 \times 10^0$	NMP/g
Coliformes Totais	$<3,0 \times 10^0$	$<3,0 \times 10^0$	$<3,0 \times 10^0$	NMP/g
Contagem de aeróbios mesófilos	$1,6 \times 10^{+5}$	$1,4 \times 10^{+5}$	$1,3 \times 10^{+4}$	UFC/g
Estafilococos coagulase positiva	$<1,0 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^2$	UFC/g
Pesquisa de <i>Listeria monocytogenes</i>	Ausente/25g	Ausente/25g	Ausente/25g	Aus/Pres em 25g
Pesquisa de <i>Salmonella sp</i>	Ausente/25g	Ausente/25g	Ausente/25g	Aus/Pres em 25g

Nas análises da calda de urina de vaca era esperada a presença de bactérias do grupo coliformes, no entanto não foi observado a presença com números significativos destes microrganismos. A ausência de *Salmonella SP* e *Listeria monocytogenes*, torna-se um ponto positivo ao uso da calda por não configurar possibilidade de contaminação com microrganismos que produzem toxinas contaminando o solo e as hortaliças.

Os estafilococos, patógeno com presença relevante na contaminação de alimentos, sendo um microrganismo com alto desenvolvimento de resistência a antibióticos (ANDRADE JÚNIOR et al., 2019), não apresentou contagem significativa na análise realizada.

A presença de aeróbios mesófilos indica que há uma grande quantidade de microrganismos e dentre eles é possível citar, os fungos, bactérias e leveduras.

Organismos estes que podem ser benéficos ou prejudiciais à saúde humana e/ou importantes na função de controle de organismos patogênicos.

## **5. Conclusões**

As amostras de calda de urina de vaca, de EM e da água utilizada para preparo das caldas analisadas não apresentam condições seguras de uso para pulverização agrícola, sendo o uso uma possível fonte de contaminação nos alimentos e proliferação de microrganismos patogênicos.

No laudo de análise da calda de EM foi possível observar a redução na contagem de coliformes totais e coliformes termotolerantes, quando comparada com a análise realizada na amostra de água, podendo ser o processo fermentativo limitador no crescimento dos microrganismos do grupo coliformes.

Na análise da calda de urina de vaca não foi observada a contaminação pelo grupo coliforme, família comumente associada a excrementos de animais de sangue quente, como por exemplo, a vaca.

## **Conclusões gerais**

De maneira geral, as caldas são utilizadas pela maior parte dos agricultores que comercializam hortaliças nas feiras do município de Viçosa (MG) com o propósito de auxiliar na condução da horta em substituição ao uso de produtos químicos.

A forma de cultivo da maior parte dos agricultores que comercializam hortaliças nas feiras do município de Viçosa (MG) resulta numa relação de maior confiança quanto à produção do alimento bem como para a valorização da agricultura familiar local.

As caldas mais citadas e utilizadas pela maior parte dos agricultores são as de Microrganismos Eficientes (EM) e de urina de vaca, que podem ser vistas como tecnologias sociais de baixo custo, fácil aquisição dos ingredientes e efetivo uso agrícola.

Apesar de porcentagem pequena (11,9%), alguns agricultores ainda utilizam defensivos agrícolas para o controle de pragas e doenças em sua área de cultivo.

Não foi registrada, entre os agricultores, discrepâncias quanto ao método de preparo das caldas.

A presença de contaminantes na água utilizada demonstra falhas no sistema de tratamento de água, mas que nesta pesquisa demonstrou potencial de controle de microrganismos patogênicos quando submetidos os sistemas fermentativos e anaeróbicos.

As caldas de EM e urina de vaca sofrerem modificação da composição microbiológica, no entanto, estes resultados necessitam de confirmação por meio de outros estudos, devido a uma quantidade preocupante de aeróbios mesófilos nas amostras analisadas.

## Referências Bibliográficas

ACHESON DWK. Food Born e infections. **Curr Opin Gastroenterol** 1999;15:538.

ANDRADE JÚNIOR, Francisco Patricio et al. Fatores que propiciam o desenvolvimento de Staphylococcus aureus em alimentos e riscos atrelados a contaminação: uma breve revisão. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 18, n. 1, p. 89-93, 2019.

AMARAL, Luiz Augusto do et al. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Revista de Saúde Pública**, v. 37, p. 510-514, 2003.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-CNNPA nº12, de 1978. D.O. de m 24/07/1978; Disponível em:[http://www.anvisa.gov.br/anvisalegis/resol/12\\_78\\_hortalicas.htm](http://www.anvisa.gov.br/anvisalegis/resol/12_78_hortalicas.htm)

BALBANI, Aracy Pereira Silveira; BUTUGAN, Ossamu. Contaminação biológica de alimentos. **Pediatria**, v. 23, n. 4, p. 320-328, 2001.

CARVALHO, A. P. M. et al. Avaliação dos parâmetros de qualidade da água de abastecimento alternativo no distrito de Jamacaru em Missão Velha-CE. **Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística Edição Temática em Sustentabilidade, São Paulo**, v. 7, n. 1, p. 35-51, 2017.

LEONEL, Lillian Vieira et al. Biorremediação do solo. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**, v. 26, n. 51, p. 37-52, 2018.

MENDES, Paulo Eduardo Ferreira; BASTOS, Reinaldo Gaspar; SOUZA, Claudinei Fonseca. Efluente tratado na agricultura: aspectos agrônômicos e sanitários no cultivo do rabanete. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada-RBAI**, v. 10, n. 1, p. 428-438, 2016.

MESCHEDE, M. S. C. et al. Qualidade da água de consumo em escolas na região de Santarém, Amazônia, Brasil e implicações para saúde dos escolares. **Revista Ambiente & Água**, v. 13, n. 6, 2018.

SIQUEIRA, M. L. B. et al. Levantamento de Agentes Etiológicos Associados a Infecção Urinária e Faixa Etária de Gestantes Cadastradas no Laboratório Central Municipal De Saúde De Rondonópolis, MT. **Biodiversidade**, v. 18, n. 1, 2019.

SILVA, G. C.; BRINGEL, J. M. M. Incidência de Coliformes Totais e Escherichia Coli nas Águas Utilizadas para Irrigação pela Comunidade do Município de Paço do Lumiar-MA. **Cadernos de Agroecologia**, v. 2, n. 1, 2007.

SOUZA, José Alberto Alves et al. Contaminação microbiológica do perfil do solo com esgoto sanitário. **Acta Scientiarum. Technology**, v. 33, n. 1, p. 5-8, 2011.

TÓTOLA, M. R.; CHAER, G. M. Microrganismos e processos microbiológicos como indicadores da qualidade dos solos. **Tópicos em ciência do solo**, v. 2, n. 3, p. 195-276, 2002.

VASCONCELOS, Ulrich et al. Evidência do antagonismo entre *Pseudomonasaeruginosa* e bactérias indicadoras de contaminação fecal em água. **Hig. aliment**, v. 21, n. 140, p. 127-130, 2006.

YEANNES, M. I. et al. Culture alternative medium for the growth of extreme halophilic bacteria in fish products. **Food Science and Technology**, v. 31, n. 3, p. 561-566, 2011.

## ANEXOS

### Anexo 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSETIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO –TCLE 1ª via: do Pesquisador – 2ª via: do Entrevistado IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO (VOLUNTÁRIO)

Nome: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Eu, \_\_\_\_\_, estou

sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) da pesquisa intitulada ANÁLISE DA FREQUÊNCIA DE USO E CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE CALDAS ALTERNATIVAS UTILIZADAS POR AGRICULTORES FAMILIARES DA MICRORREGIÃO DE VIÇOSA-MG PARA O CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS EM HORTALIÇAS. Fui informado (a) que a pesquisa é parte do trabalho de Mestrado da estudante EDVIRGES CONCEIÇÃO RODRIGUES do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia da Universidade Federal de Viçosa. A pesquisa tem como objetivo analisar a frequência de uso e a contaminação microbiológica de caldas alternativas utilizadas por agricultores (as) familiares da microrregião de Viçosa-MG para o controle de pragas e doenças em hortaliças. Tendo como justificativa a carência de informações na literatura sobre o uso das caldas alternativas e o possível risco de contaminação microbiológica à qual o consumidor possa estar exposto. Os benefícios da minha participação como voluntário nessa pesquisa, será de receber orientações sobre as questões higiênico-sanitárias que podem levar à contaminação microbiológica das caldas utilizadas no cultivo de hortaliças, visando o fornecimento seguro das mesmas, para que não causem nenhum tipo de dano aos consumidores. Estou ciente que será agendado comigo, horário e local que seja adequado para aplicar os questionários, e, se não me sentir à vontade para responder alguns questionamentos, terei total liberdade em não responder, e será respeitado a minha decisão. Serão aplicados questionários com o objetivo de obter informações sobre as metodologias usadas para produzir as caldas alternativas, o passo a passo utilizado em todas as etapas da produção das caldas, desde a obtenção da matéria prima até a forma de uso. Os cuidados preventivos serão tomados durante a aplicação do questionário, sendo realizado individualmente e em local reservado. Para minimizar eventual constrangimento ou desconforto, será mantido total sigilo das minhas respostas, bem como minha identidade, não será realizado registro fotográfico, será respeitado o horário que eu achar mais conveniente para responder os questionários, bem como as demais atividades. Estou de acordo em realizar o preparo da calda na presença do pesquisador, especificando todas as formas de como se dá o preparo das mesmas. Serão realizadas coletas de água, das hortaliças produzidas na minha propriedade e das caldas preparadas por mim para análises microbiológicas. Como voluntário (a) nessa pesquisa, responderei o questionário, farei o preparo das caldas, e acompanharei o pesquisador no momento da coleta da água, da calda e das hortaliças para a análise microbiológica. Fui informado (a) que o tempo total que

disponibilizarei para realização de todas as etapas será de 8 horas. Estou ciente de que posso me recusar a participar ou me retirar do estudo a qualquer momento sem justificativa ou penalização e não haverá ônus ou remuneração para participar da pesquisa. Caso eu permaneça como voluntário (a) até o final, receberei os resultados da pesquisa na forma de retorno. Além disso, diante de eventuais danos, identificados e comprovados, decorrentes da pesquisa, me foi assegurado o direito à indenização. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados na Universidade Federal de Viçosa-MG, com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa, e depois desse tempo serão destruídos. Os pesquisadores tratarão a minha identidade com padrões profissionais de sigilo e confidencialidade, atendendo à legislação brasileira, em especial, à Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, e utilizarão as informações somente para fins acadêmicos e científicos. O nome ou indicação de participação não serão liberados sem permissão. Afirmando que fui informado (a) dos objetivos do estudo de maneira clara e detalhada e esclareci as minhas dúvidas. Estou informado de que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo em participar desse estudo, que recebi uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e em caso de dúvidas não esclarecidas de maneira adequada, de discordância com procedimentos ou irregularidade de natureza ética estou ciente que posso buscar auxílio junto ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa, Campus Viçosa: Edifício Arthur Bernardes, subsolo, (31) 38992492, email: cep@ufv.br, site: www.cep.ufv.br; ou entrar em contato com a responsável pela pesquisa, Prof<sup>a</sup> Sylvia do Carmo Franceschini pelo telefone (31) 3899-3743 e e-mail sylviafran@gmail.com ou com Edvirges Conceição Rodrigues, (31) 9 9735-6674, e-mail edvirges.rodrigues@ufv.com.

Viçosa, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

---

Entrevistado

---

Sylvia do Carmo C. Franceschini (Responsável pela pesquisa)

---

Edvirges Conceição Rodrigues (Mestranda em Agroecologia – UFV)

Anexo 2 –Roteiro de entrevista semiestruturada

### ROTEIRO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURA

#### USO E CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE CALDAS ALTERNATIVAS UTILIZADAS POR AGRICULTORES FAMILIARES DA MICRORREGIÃO DE VIÇOSA-MG.

Nome:

Idade:

Data:

Endereço/Propriedade:

- 1- Quais hortaliças folhosas são cultivadas?
- 2- Qual sistema de produção?  
 Convencional     Orgânico     agroecológico     em fase de transição
- 3- Na sua produção, existe algum problema com pragas que atacam o cultivo das hortaliças?  
 sim     não  
 Se sim, quais?
- 4- Na sua produção, existe algum problema com doenças nas hortaliças?  
 sim     não  
 Se sim, quais?
- 5- Quais os tipos de produtos alternativos são usados no controle de pragas e doenças?
- 6- Quais produtos químicos você usa na sua produção?
- 7- Com que frequência são usados esses produtos?
- 8- Para qual finalidade o uso?
- 9- Quem indicou?  
 técnico    De onde?-----  
 tradição  
 Vizinho  
 outros    -----
- 10- Você está de acordo com minha visita à sua propriedade para realização da pesquisa?

Anexo 3 – Roteiro de entrevista semiestruturada

CADERNO DE CAMPO

Nome:

Propriedade:

Data:

1- Que tipos de caldas alternativas são utilizadas?

2- Em quais culturas?

3- Com que frequência?

4- Qual a dosagem?

5- Descrição da formulação.

6- Descrição do modo de preparo.