

CAROLINA MILNER MERHI

**COMÉRCIO INFORMAL DE CARNE E LEITE E CARACTERIZAÇÃO DA
QUALIDADE DO LEITE CRU NA ZONA URBANA DO MUNICÍPIO DE
VIÇOSA, MINAS GERAIS**

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

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2011

CAROLINA MILNER MERHI

**COMÉRCIO INFORMAL DE CARNE E LEITE E CARACTERIZAÇÃO DA
QUALIDADE DO LEITE CRU NA ZONA URBANA DO MUNICÍPIO DE
VIÇOSA, MINAS GERAIS**

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

APROVADA: 23 de fevereiro de 2011.

Profa. Márcia de Aguiar Ferreira

Prof. Paulo Sérgio de Arruda Pinto

Profa. Paula Dias Bevilacqua

Prof. Luís Augusto Nero
Orientador

“A ciência não é uma ilusão;
ilusão seria acreditar que
pudéssemos encontrar em outra fonte
o que ela nos proporciona.”

Sigmund Freud

AGRADECIMENTOS

Nesses dois últimos anos de minha vida, dedicados à ciência, algumas palavras foram incorporadas a minha rotina: aprendizagem, experiência, desafio, senso crítico, apoio, confiança. Nesta jornada muitas pessoas contribuíram fazendo com que essa vitória fosse conquistada.

Por isso agradeço de coração, essa conquista a:

Deus, por nunca deixar faltar saúde, garra e paz;

Aos meus pais, Ricardo e Rebeca, pelo apoio incondicional;

Ao meu irmão Ricardo, pela amizade e carinho de sempre;

A minha Vó Baby, pelo apoio com suas sábias palavras;

A família Merhi, principalmente aos tios Eugênio e Ziguinho, pelo incentivo da dedicação a pesquisa;

A Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Veterinária pela oportunidade;

Ao meu orientador, professor Luís Augusto Nero, pela paciência, compreensão e dedicação;

Aos co-orientadores, professores Paulo e Paula, pelo auxílio;

Ao professor Marcelo Antonio Nero, da Universidade Federal de Pernambuco, pela colaboração essencial na confecção dos mapas temáticos;

Aos funcionários do Departamento, principalmente a Rose, pelas ajudas burocráticas e simpatia de sempre;

Aos técnicos do LIPOA pelo apoio;

Aos colegas de trabalho Japa, Marcello, Mariane e Vinícius pela ajuda e dedicação ao trabalho;

Aos companheiros de mestrado Newton, Paulinha, Luana e Mococa pela carinhosa recepção;

A população de Viçosa pela participação na pesquisa;

A Fapemig pelo apoio financeiro;

As amigas Sheila e Athina pela amizade e recepção em sua casa;

As amigas Edna Arcuri, Fabíola Fonseca e Maria Carmela grandes incentivadoras e responsáveis pela minha entrada no universo da ciência;

Enfim, agradeço imensamente a todos que, de alguma forma, contribuíram para essa grande conquista. Valeu!!!

CONTEÚDO

LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	vii
RESUMO	xii
ABSTRACT	xiv
INTRODUÇÃO GERAL	1
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
1. Toxinfecções Alimentares	3
2. Consumo de alimentos informais de origem animal	7
3. Fatores determinantes da qualidade e da segurança microbiológica de alimentos de origem animal	10
4. Prevenção e controle de toxinfecções alimentares e do consumo de alimentos informais.....	14
5. Referências Bibliográficas.....	19
OBJETIVOS.....	29
Objetivo Geral	29
Objetivos Específicos	29
ARTIGO 1. Consumo de alimentos informais de origem animal: o georeferenciamento como ferramenta de visualização e interpretação de dados.....	30
Resumo	31
Abstract	32
1. Introdução	33
2. Material e Métodos	34
2.1. Área de estudo e amostragem.....	34
2.2. Caracterização dos hábitos de consumo de alimentos informais de origem animal.....	36
2.3. Ocorrência de casos de doenças diarreicas	38
2.4. Análise dos dados e elaboração de mapas temáticos	38
3. Resultados.....	39
4. Discussão	46
Referências Bibliográficas	49

ARTIGO 2. Qualidade microbiológica, físicas e químicas do leite cru comercializado informalmente na zona urbana de Viçosa, MG, Brasil.	52
Resumo	53
Abstract	54
1. Introdução	55
2. Material e Métodos	56
2.1. Área de estudo e consumo de leite cru	56
2.2. Caracterização microbiológica e físico-química do leite cru comercializado informalmente em Viçosa, MG	58
2.3. Análise dos dados	60
3. Resultados e Discussão	60
Referências Bibliográficas	67
CONCLUSÕES	73
ANEXOS	74
Metodologias Laboratoriais	75
Questionário Epidemiológico	78
Tabelas de Resultados	80
Resultados Laboratoriais	108

LISTA DE FIGURAS

Revisão bibliográfica

- Figura 1. Esquema ilustrando a proporção de ocorrência real de toxinfecções alimentares, considerando a exposição inicial e os casos oficialmente comunicados (adaptado de Tauxe et al., 2010). 5
- Figura 2. Toxinfecções alimentares no contexto dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (Millennium Development Goals, MDG) (Figura adaptada de Tauxe et al., 2010). 13

Artigo 1

- Figura 1. Localização geográfica do estado de Minas Gerais (MG), no Brasil (A); do município de Viçosa, em MG (B), áreas (I a X) da zona urbana de Viçosa (C) e números de questionários aplicados em cada área apresentados no quadro. 35
- Figura 2. Mapas temáticos ilustrando a ocorrência de diarreias (A), ocorrência de diarreias e renda mensal (B) e ocorrência de diarreias e nível de escolaridade (C) da população da zona urbana do município de Viçosa, MG, Brasil. 44
- Figura 3. Mapas temáticos mostrando frequências de consumo de leite cru (A) e conhecimento sobre os perigos associados a esse produto (B) em residências localizadas na zona urbana de Viçosa, MG, Brasil. 45
- Figura 4. Mapas temáticos mostrando frequências de consumo de carne crua ou mal passada (A) e conhecimento sobre os perigos associados a esse produto (B) em residências localizadas na zona urbana de Viçosa, MG, Brasil. 45

Artigo 2

- Figura 1. Localização geográfica do estado de Minas Gerais (MG), no Brasil (A); do município de Viçosa, em MG (B), áreas (I a X) da zona urbana de Viçosa (C) e números de questionários aplicados em cada área apresentados no quadro. 57
- Figura 2. Frequências de consumo de leite cru comercializado informalmente na zona urbana de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. 61

LISTA DE TABELAS

Revisão Bibliográfica

Tabela 1. Leite produzido e inspecionado no Brasil segundo regiões geográficas, em 2007.....	8
--	---

Artigo 1

Tabela 1. Distribuição geográfica das dez áreas pré-determinadas na zona urbana do município de Viçosa/MG.	36
Tabela 2. Descrição simplificada do questionário epidemiológico sobre consumo informal de alimentos de origem animal aplicado à população da zona urbana do município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil.....	37
Tabela 3. Frequências de consumo de diferentes tipos de leite pela população da zona urbana do município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil.....	39
Tabela 4. Frequências de respostas sobre conhecimento de enfermidades/condições específicas associadas ao consumo de leite cru, entre os consumidores desse produto.	40
Tabela 5. Principais razões pela preferência pelo consumo de leite cru, relatados por responsáveis pela aquisição de alimentos em residências localizadas na zona urbana de Viçosa, MG.....	41
Tabela 6. Frequências de consumo de diferentes tipos de carnes pela população da zona urbana de Viçosa, MG, Brasil.	42
Tabela 7. Frequências dos critérios de escolha do tipo de carne consumida relacionadas à renda mensal da população da zona urbana de Viçosa, MG, Brasil.....	42

Artigo 2

Tabela 1. Dados estatísticos de parâmetros microbiológicos e físico-químicos quantitativos de amostras de leite cru informal comercializadas no município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil.....	62
Tabela 2. Frequência absoluta de amostras de leite cru comercializadas informalmente na zona urbana do município de Viçosa, com diferentes níveis de contaminação por microrganismos indicadores de higiene.	63
Tabela 3. Frequências de amostras de leite cru comercializado informalmente na zona urbana do município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil, com parâmetros físico-químicos em desacordo com valores de referência (Brasil, 2002).....	65

Anexos

Tabela 1. Frequência da distribuição geográfica dos entrevistados nas dez áreas do município de Viçosa/MG.	80
Tabela 2. Frequência da distribuição geográfica dos consumidores de leite cru nas dez regiões do município de Viçosa/MG.	81
Tabela 3. Frequência da identificação geral dos entrevistados.	81
Tabela 4. Frequência das respostas dos entrevistados em relação ao consumo de leite e derivados.	82
Tabela 5. Frequência das relações entre variáveis sócio-demográficas e os hábitos relacionados ao consumo de leite, entre os consumidores de leite.	83
Tabela 6. Frequência das relações entre a variável sócio-demográfica (renda mensal) e o consumo de diferentes tipos de leite, entre os consumidores de leite.	83
Tabela 7. Frequência entre a variável sócio-demográfica (escolaridade) e o consumo de diferentes tipos de leite, entre os consumidores de leite.	84
Tabela 8. Frequência entre as variáveis sócio-demográficas e o conhecimento da possibilidade de doenças veiculadas por leite e derivados, entre os consumidores de leite e leite cru.	85
Tabela 9. Frequência entre as variáveis sócio-demográficas e conhecimento do que é leite cru, entre os consumidores de leite e leite cru.	86
Tabela 10. Frequência de respostas do conhecimento de enfermidades/condições específicas associadas ao consumo de leite cru, entre os consumidores de leite cru e o total de entrevistados.	87
Tabela 11. Frequência da identificação geral dos consumidores de leite cru.	87
Tabela 12. Frequência das respostas dos consumidores de leite cru em relação ao consumo desse tipo de leite.	88
Tabela 13. Frequência do nível de escolaridade de consumidores de leite cru em relação ao total de entrevistados.	90
Tabela 14. Frequência da renda mensal de consumidores de leite cru em relação ao total de entrevistados.	90
Tabela 15. Frequência entre a variável sócio-demográfica (renda mensal) e a razão de consumo do leite cru, entre os consumidores de leite cru.	91
Tabela 16. Frequência entre a variável sócio-demográfica (escolaridade) e a razão de consumo do leite cru, entre os consumidores de leite cru.	91

Tabela 17. Frequência de respostas do conhecimento do que é um alimento inspecionado, entre os consumidores de leite cru e o total de entrevistados.....	92
Tabela 18. Frequência de respostas do conhecimento do que significa um alimento possuir carimbo da inspeção, entre os consumidores de leite cru e o total de entrevistados.....	92
Tabela 19. Frequência de respostas do hábito de verificar se um alimento possui algum tipo de fiscalização antes de adquiri-lo, entre os consumidores de leite cru e o total de entrevistados.....	92
Tabela 20. Frequência das respostas dos entrevistados em relação ao consumo de carne e derivados.....	93
Tabela 21. Frequência das respostas dos consumidores de carne em relação aos tipos de carnes consumidas e frequência de consumo.....	94
Tabela 22. Frequência entre a variável sócio-demográfica (escolaridade) e o consumo de diferentes tipos de carne, entre os consumidores de carne.....	94
Tabela 23. Frequência entre a variável sócio-demográfica (renda mensal) e o consumo de diferentes tipos de carne, entre os consumidores de carne.....	95
Tabela 24. Frequência entre a variável sócio-demográfica (renda mensal) e o critério de escolha da carne adquirida, entre os consumidores de carne.....	95
Tabela 25. Frequência entre a variável sócio-demográfica (escolaridade) e o critério de escolha da carne adquirida, entre os consumidores de carne.....	96
Tabela 26. Frequência de respostas quanto ao critério de escolha da carne adquirida associada ao consumo de diferentes tipos de carne, entre os consumidores de carne.....	96
Tabela 27. Frequência entre a variável sócio-demográfica (renda mensal) e o local de aquisição da carne, entre os consumidores de carne.....	97
Tabela 28. Frequência entre a variável sócio-demográfica (escolaridade) e o local de aquisição da carne, entre os consumidores de carne.....	97
Tabela 29. Frequência entre a variável sócio-demográfica (renda mensal) e a confiança na procedência da carne adquirida, entre os consumidores de carne.....	98
Tabela 30. Frequência entre a variável sócio-demográfica (escolaridade) e a confiança na procedência da carne adquirida, entre os consumidores de carne.....	98
Tabela 31. Frequência entre as variáveis sócio-demográficas e o conhecimento da possibilidade de doenças veiculadas por carne e derivados, entre os consumidores de carne.....	99

Tabela 32. Frequência de respostas dos consumidores de carne em relação ao tipo de tratamento realizado antes do consumo e utilização da carne.....	99
Tabela 33. Frequência de respostas dos consumidores de carne bovina que submetem o produto a diferentes tratamentos e o conhecimento sobre enfermidades associadas a esse produto.....	100
Tabela 34. Frequência de respostas dos consumidores de carne de frango que submetem o produto a diferentes tratamentos e o conhecimento sobre enfermidades associadas a esse produto.....	100
Tabela 35. Frequência de respostas dos consumidores de carne suína que submetem o produto a diferentes tratamentos e o conhecimento sobre enfermidades associadas a esse produto.....	101
Tabela 36. Frequência de respostas dos consumidores de peixe que submetem o produto a diferentes tratamentos e o conhecimento sobre enfermidades associadas a esse produto.....	101
Tabela 37. Frequência de respostas dos consumidores de outras carnes que submetem o produto a diferentes tratamentos e o conhecimento sobre enfermidades associadas a esse produto.....	102
Tabela 38. Frequência de respostas do conhecimento do que é um alimento inspecionado, entre os consumidores de carne e o total de entrevistados.....	102
Tabela 39. Frequência de respostas do conhecimento do que significa um alimento possuir carimbo da inspeção, entre os consumidores de carne e o total de entrevistados.....	102
Tabela 40. Frequência de respostas do hábito de verificar se um alimento possui algum tipo de fiscalização antes de adquiri-lo, entre os consumidores de carne e o total de entrevistados.....	103
Tabela 41. Frequência de respostas do conhecimento do que é um alimento inspecionado, entre o total de entrevistados.....	103
Tabela 42. Frequência de respostas do conhecimento do que significa um alimento possuir carimbo da inspeção, entre o total de entrevistados.....	103
Tabela 43. Frequência de respostas do hábito de verificar se um alimento possui algum tipo de fiscalização antes de adquiri-lo, entre o total de entrevistados.....	103
Tabela 44. Frequência de respostas do meio de comunicação mais utilizado, entre o total de entrevistados.....	104

Tabela 45. Resultados das análises físico-químicas das 69 amostras de leite cru analisadas.....	105
Tabela 46. Resultados das análises microbiológicas das 69 amostras de leite cru analisadas.....	107

RESUMO

MERHI, Carolina Milner, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2011. **Comércio informal de carne e leite e caracterização da qualidade do leite cru na zona urbana do município de Viçosa, Minas Gerais.** Orientador: Luís Augusto Nero. Co-orientadores: Paulo Sérgio de Arruda Pinto e Paula Dias Bevilacqua.

As toxinfecções alimentares são enfermidades observadas com grande frequência nas populações, e determinam problemas em saúde pública e prejuízos econômicos significativos. O consumo de alimentos de origem animal sem fiscalização, denominados informais, são usualmente associados a essas enfermidades, por serem potenciais carreadores de agentes patogênicos. Ainda, a ausência de fiscalização adequada não garante outros aspectos de qualidade e segurança desses produtos, estando sujeitos a fraudes e adulterações. O controle adequado desse comércio, entretanto, depende diretamente do conhecimento dos principais motivos que determinam o consumo desses alimentos, e a associações de ferramentas de visualização, como o geo-referenciamento, facilitam a identificação dos principais problemas e direcionamento de ações oficiais. Com o objetivo de se propor um estudo modelo, a população da zona urbana de Viçosa, MG, Brasil, foi submetida a um questionário epidemiológico visando caracterizar os hábitos de consumo de alimentos de origem animal, comercializados informalmente, e possíveis fatores associados à toxinfecções alimentares. Todos os dados obtidos foram geo-referenciados, associados a levantamentos oficiais da Secretaria Municipal de Saúde sobre casos de doenças diarreicas, e mapas temáticos foram elaborados para visualização das principais variáveis identificadas. Ainda, 69 amostras de leite cru comercializadas informalmente foram coletadas e analisadas quanto a suas características microbiológicas e físico-químicas. 411 residências da zona urbana foram visitadas, e os responsáveis pela aquisição dos alimentos responderam um questionário detalhado sobre consumo e manipulação de alimentos. Desse total, foi verificado que em 18,7% das residências ocorre consumo de leite cru, relacionado principalmente a possíveis benefícios desse produto aos consumidores, e em 9,0% ocorre o consumo de carne crua ou mal passada, devido principalmente a preferência pessoal. Para alguns fatores, foi verificada relação significativa ($p < 0,05$) com a renda mensal e escolaridade dos entrevistados. A visualização de mapas temáticos permitiu a identificação de falta de associação entre a ocorrência de doenças diarreicas e o consumo de alimentos usualmente associados a toxinfecções alimentares. Considerando as amostras de leite cru analisadas, foram observadas altas contagens dos indicadores de

higiene, e altas frequências de amostras com contagens superiores a padrões internacionais de qualidade. A pesquisa das características físico-químicas demonstrou altas frequências de fraudes, principalmente por adição de água. Entretanto, *L. monocytogenes* e *Salmonella* spp. não foram detectados em nenhuma amostra. O modelo de estudo apresentado demonstrou a importância da aplicação de diferentes ferramentas para a caracterização de hábitos alimentares e possíveis associações com toxinfecções alimentares. Finalmente, em relação às amostras de leite cru analisadas, os resultados obtidos evidenciam a importância da fiscalização oficial de produtos de origem animal, associada a programas de conscientização da população sobre os problemas do mercado informal e, os possíveis perigos inerentes a esses produtos e suas consequências para a saúde dos consumidores.

ABSTRACT

MERHI, Carolina Milner, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2011. **Informal trade of meat and milk and characterization of the quality raw milk in the urban area of Viçosa, Minas Gerais.** Adviser: Luís Augusto Nero. Co-advisers: Paulo Sérgio de Arruda Pinto and Paula Dias Bevilacqua.

Foodborne diseases are commonly observed in several populations being a problem to the public health systems and the cause of significant economic losses. The consumption of food from animal origin without surveillance called informal food, are usually associated to these diseases, because they are potential vehicle for pathogenic agents. The absence of adequate surveillance does not guarantee other quality and safety aspects of these products that can be defrauded or adulterated. The control of that kind of commerce, however, depends directly on the knowledge of the main reasons that determine the consumption of this food, and the association to visual tools, such as geo-referencing, that help to identify the main problems that may guide the direction to official actions. In order to propose a model of study, the population from urban area of Viçosa, Minas Gerais, Brazil, was submitted to an epidemiologic survey to describe the consumption habits of people concerning animal origin foods and from clandestine commerce, and also the possible features associated to foodborne diseases. Every data obtained were geo-referenced, associated to official data from Secretaria Municipal de Saúde on diarrhea cases, and thematic maps were elaborated to visualize the main variables that were identified. Still, 69 samples of raw milk from clandestine commerce were collected and analyzed for microbiological and physicochemical characteristics. 411 residences were visited, and the responsible for food acquisition answered a detailed questionnaire about food handling and consumption habits. Considering the answers, the consumption of raw milk (18.7%) was related mainly to possible benefits of this product to consumers, and the consumption of raw or rare meat (9.0%) was related to personal choice. For some factors, significant relation was observed ($p < 0.05$) to monthly income and level of education of respondents. The visualization of thematic maps allowed the identification of a lack of association between diarrhea occurrence and the consumption of feed that are usually associated to foodborne disease. Considering raw milk samples analyzed, high counts of the hygiene indicators and high frequency of samples with higher counts than the international standards of quality were observed. The assessment of physicochemical characteristics indicated high frequency of frauds, mainly by water adding. However, *L. monocytogenes* and *Salmonella* spp.

were not detected in any sample. The presented model of study was able to show the importance of applying different tools for the characterization of food consumption habits and the possible association to foodborne diseases. Finally, the raw milk samples analyzed presented results that evidenced the importance of official inspection of products from animal origin that must be associated to educational programs for people about the problems of informal commerce, the possible hazards inherent to these products and the consequences to the health of consumers.

INTRODUÇÃO GERAL

O setor de Saúde Pública pode ser considerado como o principal a sofrer as consequências das toxinfecções alimentares, uma vez que os indivíduos acometidos geram gastos para o Estado, além da incapacidade de desenvolverem suas atividades profissionais. Os principais agentes dessas enfermidades são microrganismos patogênicos, transmitidos principalmente por alimentos de origem animal, especialmente aqueles que não são submetidos a processo de fiscalização oficial de inspeção sanitária. Assim, a comercialização de alimentos informais pode representar riscos à saúde da população, devido à ausência de controle adequado das condições de manipulação e fabricação desses produtos. Por serem elaborados em condições informais, a produção desses alimentos é usualmente carente de infra-estrutura adequada. Ainda, devido à ausência de fiscalização oficial, não ocorre controle sanitário dos animais produtores. Essas condições não favorecem o controle adequado dos possíveis contaminantes durante as diferentes etapas de produção, o que pode representar riscos aos consumidores, como patógenos e resíduos químicos.

No Brasil, vários alimentos oriundos do comércio informal são consumidos rotineiramente pela população. Os produtos de origem animal, como leite e carne, são os mais usualmente consumidos. Por isso, a qualidade e segurança dos produtos de origem animal assumem destacada importância, uma vez que a ingestão de alimento contaminado pode resultar em casos de doenças ou até mesmo surtos de toxinfecções alimentares de significativa abrangência.

Dados de vários países mostram que o consumo de alimentos sem fiscalização é uma importante fonte dessas enfermidades. Entretanto, no Brasil, não existem dados epidemiológicos consistentes sobre a ocorrência dessas doenças, tampouco uma associação entre esse problema e o consumo de alimentos sem inspeção. Apesar dessa carência de informações, evidências indicam alta ocorrência dessas doenças causadas pelo consumo de alimentos informais.

Considerando essa situação, órgãos oficiais de controle adotam diversas ferramentas para monitorar e controlar esse problema. As ações da inspeção de produtos de origem animal e a vigilância sanitária caracterizam-se, basicamente, por procedimentos de inspeção, investigação, notificação, controle e monitoramento, que abrangem diferentes etapas da cadeia de produção e consumo de alimentos, ou seja, da indústria até a mesa do consumidor.

É importante ressaltar que os consumidores podem escolher sua alimentação em função de fatores culturais, sociais e psicológicos, o que torna fundamental a identificação das principais razões para o consumo desse tipo de alimento. Além disso, a caracterização de perigos (químico, físico ou biológico) que estão associados a esse tipo de alimento é primordial, uma vez que seria possível o planejamento de uma rota epidemiológica dos principais agentes causadores dessas enfermidades e controle adequado.

Por fim, a compilação de todas essas informações a uma base de dados cartográfica torna possível a identificação do problema de maneira espacial, possibilitando o acesso a variáveis como hábitos alimentares da população, dados sócio-demográficos, ocorrência de doenças diarréicas e até mesmo outras características importantes, como a disponibilidade de diferentes e específicas fontes de informação. A utilização combinada dessas diferentes ferramentas permite uma análise global da situação, permitindo o planejamento adequado de ações visando o controle das toxinfecções alimentares e os principais fatores relacionados com a sua ocorrência.

Inicialmente o presente trabalho faz uma revisão bibliográfica abordando os tópicos de toxinfecções alimentares, consumo de alimentos informais de origem animal, fatores determinantes da qualidade e da segurança microbiológica de alimentos de origem animal, controle e prevenção de toxinfecções alimentares e do consumo de alimentos informais.

Em seguida tem-se a apresentação de dois artigos científicos. No primeiro artigo foram abordados os dados do comércio informal de produtos de origem animal e o uso do geo-referenciamento como ferramenta de visualização e interpretação dos dados.

Já no segundo artigo foram apresentados os padrões de qualidade do leite cru comercializado informalmente na região estudada.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. Toxinfecções Alimentares

O número crescente de casos e surtos de toxinfecções alimentares em todo o mundo, além da gravidade de alguns patógenos tem alertado a população e órgãos governamentais sobre a importância da segurança microbiológica dos alimentos. A Organização Mundial da Saúde (OMS) (World Health Organization, WHO) descreve que, aproximadamente, 30% da população de países desenvolvidos são acometidos por enfermidades derivadas do consumo de alimentos contaminados (WHO, 2010a). Assim, qualquer indivíduo está sujeito a um risco potencial de contaminação, uma vez que a ingestão de alimentos é uma fonte usual de agentes causadores de enfermidades (Forsythe, 2002).

Alimentos contaminados por agentes patogênicos são uma das principais causas de morbidade em diversos países e, em certas circunstâncias, podem gerar sérias consequências (Angelillo et al., 2000). Especificamente nos Estados Unidos (EUA), em 2007, foram relatados 21.244 casos de toxinfecções alimentares, sendo que 18 evoluíram para o óbito. Entre os óbitos registrados, 11 foram atribuídos a etiologia bacteriana, sendo cinco por *Salmonella*, três por *Listeria monocytogenes*, dois por *Escherichia coli* O157:H7 e um por *Clostridium botulinum* (CDC, 2010). Nesse país, considerando todos os casos de toxinfecções alimentares, inclusive os não relatados, não tratados e não diagnosticados, estima-se um número superior a 80 milhões de casos por ano, com despesas entre 5 e 17 bilhões de dólares, incluindo gastos com tratamento médico, ausência de doentes às atividades profissionais, perda de produtividade e recolhimento de produtos (Anderson et al., 2004; Frenzen, 2004; IFT, 2004; Schlundt, 2002; Jones & Gerber, 2001; Mead et al., 1999; Boor, 1997; Brewer, 1991).

Surtos de enfermidades associadas ao consumo de alimentos contaminados são reconhecidamente sub-notificados, tornando-se impossível avaliar seu real impacto na saúde das populações e na economia dos países, mesmo dos desenvolvidos. Nos EUA, por exemplo, admite-se que a maioria dos casos não é diagnosticada ou relatada (Anderson et al., 2004; Frenzen, 2004; Jones & Gerber, 2001; Mead et al., 1999; Tauxe, 1997). O cálculo desse impacto é ainda mais difícil em países em desenvolvimento e sub-desenvolvidos, porém estima-se que nestes países morram anualmente 2,1 milhões de crianças devido a doenças diarréicas, sendo que a água e os alimentos veiculam a

maioria dos patógenos responsáveis (WHO, 2010b). Considerando que, aproximadamente, um terço da população de países desenvolvidos é afetada anualmente por toxinfecções alimentares, acredita-se que essa frequência seja ainda maior em países em desenvolvimento ou sub-desenvolvidos, onde o controle de qualidade e de patógenos na cadeia produtiva de alimentos apresenta maiores limitações (Schlundt, 2002; Jay, 1995).

No Brasil, os dados epidemiológicos sobre toxinfecções alimentares são escassos, e na maioria das vezes incompletos. De maneira geral, existem informações epidemiológicas oficiais do Ministério da Saúde a respeito de doenças diarreicas, a partir das quais pode se estimar a frequência de enfermidades relacionadas a consumo de alimentos contaminados (Brasil, 2010a). Efetivamente ocorrem perdas de informações, subestimando o número real das toxinfecções alimentares (Bremer et al., 2005; Broner et al., 2010). Estima-se que apenas de 1 a 10% dos casos são computados pelas estatísticas oficiais (Abrahão et al., 2005). Oficialmente, os dados do Ministério da Saúde mostram que entre 1999 e 2009 ocorreram 6.349 surtos, envolvendo 123.917 doentes e 70 óbitos. Entretanto, muitas informações relevantes não são apresentadas, como o agente etiológico (ausente em 45%), o alimento envolvido (não descrito em 35%) e local de ocorrência (não determinado em 24%).

A própria Secretaria de Vigilância em Saúde relata a existência de discrepâncias no número de registros de surtos entre as regiões do país (Brasil, 2009). Assim, as estatísticas oficiais disponíveis no Brasil mostram apenas uma pequena parcela dos casos e surtos de toxinfecções alimentares, situação comum a outros países (Forsythe, 2002). Em um estudo feito na Inglaterra, constatou-se que para cada caso notificado existem outros 136 casos não notificados (Wheeler et al., 1999). De forma geral, apenas uma pequena parcela das enfermidades associadas a consumo de alimentos contaminados são realmente identificadas, após análises laboratoriais das amostras clínicas e dos alimentos envolvidos e descrição apropriada da rota epidemiológica do agente causador (Tauxe et al., 2010) (Figura 1).



Figura 1. Esquema ilustrando a proporção de ocorrência real de toxinfecções alimentares, considerando a exposição inicial e os casos oficialmente comunicados (adaptado de Tauxe et al., 2010).

A ocorrência de toxinfecção alimentar depende de vários fatores, associados ao alimento que está carreando o agente patogênico e ao próprio agente infeccioso. Inicialmente, é necessário que o agente patogênico esteja presente no alimento em quantidades suficientes para causar uma infecção ou para produzir toxinas. Ainda, o alimento deve permitir o desenvolvimento ou manutenção dos patógenos e que seja ingerido em quantidade suficiente para ultrapassar o limiar de susceptibilidade do consumidor (Forsythe, 2002).

Os agentes patogênicos podem contaminar os alimentos nas várias etapas de produção e beneficiamento e, também, nas próprias residências dos consumidores, durante a manipulação e preparo e/ou momentos antes da ingestão. Falhas na cadeia de produção ou o abuso de exposição a tempo e temperatura inadequados podem permitir a sobrevivência de microrganismos e a viabilidade de toxinas, possibilitando a multiplicação de agentes patogênicos, que são denominados “perigos biológicos”. Sob essas condições, os alimentos contaminados ingeridos em quantidades suficientes podem causar as toxinfecções alimentares (Jay et al., 2005; Meer & Misner, 1999; Borch et al., 1996).

Alimentos de origem animal crus são potenciais fontes de patógenos e podem contaminar utensílios domésticos nas residências pelo simples contato, transformando

equipamentos e superfícies em importantes fontes de contaminação. Este processo é conhecido como contaminação cruzada e pode vir a representar um grande perigo para a segurança microbiológica nos ambientes de manipulação e processamento de alimentos nas residências (Anderson et al., 2004; Jay et al., 1999).

Os produtos de origem animal podem ainda servir de veículo para a transmissão de outros patógenos que usualmente são transmitidos por outras vias, como contaminação acidental por secreções ou excreções de indivíduos portadores, coliformes fecais e *Staphylococcus aureus* (Jay et al., 2005).

As principais enfermidades de origem alimentar possuem como características comuns um curto período de incubação e um quadro clínico gastrointestinal manifestado por diarreia, náuseas, vômitos e dor abdominal, acompanhado ou não de febre (Jay et al., 2005). Normalmente, possuem curta duração, havendo recuperação total dos pacientes. Entretanto, em indivíduos muito jovens, idosos ou imunocomprometidos estas doenças podem originar complicações graves, podendo resultar em óbito. Além do desenvolvimento de gastroenterite aguda, outras consequências mais graves podem ocorrer devido à ingestão de alimentos contaminados, incluindo aborto, meningite, malformações congênitas, síndrome hemolítica-urêmica, entre outras (FDA, 2010; Altekruze et al., 1997).

Os dados disponíveis mundialmente indicam que bactérias são responsáveis por 60% das hospitalizações e por aproximadamente 70% das mortes associadas a consumo de alimentos contaminados (IFT, 2004). Por isso, as atividades e programas desenvolvidos para controle dessas enfermidades visam a prevenção da contaminação microbiana e a sua eliminação dos alimentos destinados ao consumo humano. Mais de 200 agentes patogênicos conhecidos são associados a alimentos (Mead et al., 1999) e embora alguns estejam sendo amplamente controlados, outros estão emergindo como ameaças para a saúde pública (Hillers et al., 2003). Nos últimos 25 anos, muitos patógenos têm sido reconhecidos como sendo predominantemente de origem alimentar, como *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, norovírus, *Salmonella* Enteritidis, *Shigella* spp., *Toxoplasma gondii*, *Vibrio parahaemolyticus* e *Yersinia enterocolitica* (Hillers et al., 2003; Smith, 1987). Um comportamento preocupante dos microrganismos patogênicos é a ausência de alterações organolépticas nos alimentos contaminados, o que dificulta o reconhecimento pelos consumidores de produtos potencialmente perigosos (Anderson et al., 2004; Hansen et al., 2003; Knabel, 1995; Brewer, 1991).

Vários fatores devem ser considerados em relação aos riscos que agentes patogênicos presentes em alimentos podem representar à saúde pública, entre eles sua patogenicidade, *status* imunológico do consumidor, forma de transmissão e características próprias do alimento, que podem influenciar tanto o comportamento do consumidor, quanto do agente patogênico. Por exemplo, pacientes HIV positivo mostram um evidente aumento da susceptibilidade a infecções por *Salmonella* spp., *Escherichia coli* e *Yersinia enterocolitica*, com maior frequência de septicemias. Outros exemplos ainda podem ser citados, como pacientes com câncer que apresentam maiores riscos a septicemias por *Listeria monocytogenes*, idosos que são mais susceptíveis a diarreias causadas por *Salmonella* e *Campylobacter* e berçários, onde *Escherichia coli* O157:H7 pode ser mais comum. Não deve ser desprezado também o aspecto nutricional do hospedeiro, que irá favorecer ou não, a maior susceptibilidade a infecções (McLauchlin et al., 2004; ICMSF, 2002; Schlundt, 2002; Morris Junior & Potter, 1997).

Assim, as enfermidades de origem alimentar passaram a ter maior destaque e serem motivo de preocupação. Além da questão de saúde pública, a presença de patógenos em alimentos muitas vezes determina barreiras comerciais para as exportações, influenciando significativamente na economia de um país.

2. Consumo de alimentos informais de origem animal

Segundo Jay et al. (1999) e Mead et al. (1999), determinados fatores, como o consumo de alimentos crus e não fiscalizados, conservação de alimentos em temperaturas inadequadas e ausência ou falhas na higiene, podem ser considerados como contribuintes para a ocorrência de enfermidades de origem alimentar. Diferentes pesquisas tratam do comércio informal de produtos de origem animal, associado usualmente a condições inadequadas de higiene na produção e manipulação, o que expõe os consumidores a perigos, como microrganismos patogênicos e resíduos químicos (Olival et al., 2002; Ponsano et al., 2001; Badini et al., 1996).

O aumento do número de enfermidades associadas a alimentos contaminados pode ser explicado por mudanças relacionadas ao padrão de consumo de alimentos. Por exemplo, maior consumo de produtos de origem animal, realização de refeições em restaurantes e a rápida movimentação de pessoas e alimentos entre países ou regiões (Tauxe et al., 2010; Angelillo et al., 2000; Hubbert et al., 1996). Esse cenário descrito é diferente daquele existente até as primeiras décadas do século XX, quando os

microrganismos causadores de doenças em animais de produção, como a brucelose e a tuberculose, eram os principais riscos à saúde dos consumidores de produtos de origem animal.

O consumo de alimentos de origem animal sem fiscalização pela população ocorre por diversos motivos, que variam de acordo com o alimento em questão. Em relação a leite e derivados, por exemplo, a necessidade de atender a uma demanda de mercado impulsiona a informalidade, uma vez que existe um importante mercado consumidor que acredita que esse produto oferece maiores vantagens nutricionais que o beneficiado, além de outros reais benefícios, como preço, fatores emocionais, comodidade na entrega e pagamento (Nero et al., 2003; Beloti et al., 1999; Slutsker et al. 1998).

A partir de dados oficiais de produção leiteira no Brasil, é possível estimar a parcela que é destinada ao mercado informal. Na Tabela 1 é possível visualizar a produção leiteira total brasileira, por regiões e a parcela que foi captada por laticínios com algum tipo de fiscalização oficial. Considerando esses dados, é possível observar que aproximadamente 30% da produção leiteira nacional não foi direcionada a nenhum laticínio com fiscalização oficial, sugerindo que o seu destino tenha sido, principalmente, o mercado informal. Baseado nesses dados, verifica-se que a situação é particularmente grave na região Nordeste, onde praticamente 70% da produção leiteira não foi direcionada a nenhum laticínio sob fiscalização oficial.

Tabela 1. Leite produzido e inspecionado no Brasil segundo regiões geográficas, em 2007.

Região	Produção ⁽¹⁾	Inspecionado ⁽¹⁾	% inspecionado	% déficit
Norte	1.676.568	1.100.500	65,6	34,4
Nordeste	3.335.287	1.038.676	31,1	68,9
Sudeste	9.803.336	7.451.619	76,0	24,0
Sul	7.510.245	5.070.892	67,5	32,5
Centro-Oeste	3.808.478	2.816.630	74,0	26,0
Total	26.133.914	17.836.366	68,2	31,8

Nota: ⁽¹⁾ em mil litros.

Fonte: IBGE (2008).

O hábito de consumir leite cru ou seus derivados não ocorre somente no Brasil. Dados do Canadá, por exemplo, indicam que 1% da população consome leite que não sofre nenhuma espécie de tratamento térmico, o que representa cerca de 270 mil pessoas. Segundo Todd & Harwig (1996), a razão entre casos de toxinfecção alimentar

causada por leite cru por habitante no Canadá é de 1:14, o que representa um índice bastante relevante.

Por questões culturais, alguns consumidores acreditam que produtos informais são mais saudáveis e isentos de produtos químicos. Entretanto, a qualidade de um alimento não pode ser avaliada somente por essas características, pois depende do *status* sanitário da matéria-prima e das boas práticas durante a fabricação, do transporte e do armazenamento. Apesar do público do comércio clandestino considerar que esses alimentos são adequados ao consumo, a maioria não é submetida a nenhum tipo de fiscalização oficial, que garanta que as condições higiênicas de produção e que os produtos finais sejam adequados ao consumo humano. A ausência dessas características classifica esses alimentos como informais. Diferentes pesquisas discutem os motivos para a permanência desses produtos informais no mercado, destacando aqueles relacionados a questões culturais e econômicas, além de falta de fiscalização (Nero et al., 2003; Olival et al., 2002; Beloti et al., 1999). O comportamento dos consumidores de alimentos está intimamente ligado à suas raízes culturais, ao seu ambiente social e familiar e a sua realidade econômica. Uma das premissas fundamentais para o comportamento do consumidor é a de que muitas vezes as pessoas não adquirem alimentos pelas suas funções, mas sim pelo seu significado.

Para diferentes culturas os alimentos possuem forte valor simbólico. Considerando a grande variação cultural que existe no Brasil, o consumo de alimentos típicos é comum, justificando a pesquisa de comportamentos e hábitos alimentares. Algumas variáveis podem ser utilizadas na análise dos fatores que determinam as preferências para aquisição e consumo de alimentos (Furst et al., 1996; Randall & Sanjur, 1981). Variáveis essas que, geralmente, incluem: (a) características do consumidor, abordando idade, sexo, grau de instrução, hábitos, classe econômica, (b) características do alimento, incluindo preço, validade, aparência, forma, sabor e (c) características situacionais, abrangendo local de compra, local de preparo e local de consumo.

O processo decisório de compra pelo consumidor é trabalhoso, uma vez que os comportamentos racionais se encontram misturados aos emocionais (Jacob et al., 2010). Entretanto, esse processo muitas vezes é tão rotinizado que as escolhas são feitas automaticamente, com o mínimo de esforço e sem controle da consciência. Por mais que se busque conhecer o hábito alimentar do consumidor, é difícil saber quais serão

seus comportamentos em relação a fatos que venham ocorrer durante a sua vida (Meer & Misner, 2000; Patil et al., 2005).

3. Fatores determinantes da qualidade e da segurança microbiológica de alimentos de origem animal

Devido ao crescimento do comércio informal de alimentos, há uma grande preocupação com os riscos de contaminação alimentar que esses oferecem aos seus consumidores (Santi et al., 2009). Na área de segurança alimentar, perigo é definido como propriedades biológicas, físicas ou químicas que podem tornar os alimentos inseguros para o consumo humano (Forsythe, 2002). Os microrganismos patogênicos são considerados os principais perigos associados aos alimentos. Contudo, a presença de resíduos químicos também oferece importante ameaça aos consumidores, principalmente considerando os efeitos em longo prazo (Barendsz, 1998).

A qualidade e segurança dos alimentos são determinadas por diferentes fatores. Alguns desses fatores são intrínsecos aos alimentos, ou seja, dizem respeito às características físicas do produto. Já os fatores extrínsecos, por definição, referem-se a aspectos que não estão fisicamente relacionados aos alimentos (Zeithaml, 1998). A princípio, o conceito de qualidade está relacionado à composição dos alimentos, bem como níveis de contaminação por microrganismos indicadores de higiene, que evidenciam as condições sanitárias de produção. Em relação à segurança alimentar, o conceito básico se limita à ausência de patógenos em uma porção do alimento (usualmente 25 g ou mL), ou à presença em uma concentração considerada tolerável aos consumidores, na qual não determinará enfermidade (Jay et al., 2005). Entretanto, o conceito de qualidade para os consumidores usualmente é baseado em sinais que oferecem as bases para a formação da percepção e opinião sobre o alimento (Schiffman, 1987). Engel et al. (2005) acrescentam que os critérios de avaliação da qualidade podem ser variados, como segurança, confiabilidade, preço, marca, país de origem e garantia.

A diferença de exigências dos consumidores em relação aos alimentos consumidos é visível entre diferentes países. De acordo com Loureiro e Umberger (2003), enquanto nos EUA os consumidores estão dispostos a pagar de 38 até 58% a mais por produtos etiquetados com o selo “*U.S. Certified*” (certificação dos EUA), no Brasil essas questões referentes à segurança e certificação do alimento não são prioridades. De acordo com Salaun & Flores (2001), para certos produtos existe uma

grande quantidade de informações disponíveis (selos de qualidade, padrões, certificação). No entanto, algumas destas informações não são do interesse dos consumidores, uma vez que não correspondem as suas necessidades ou expectativas. Além disso, nem sempre o consumidor compreende totalmente o significado de todos os símbolos utilizados e a relevância da informação fornecida.

É importante ressaltar que a produção informal apresenta deficiência nos padrões de qualidade preconizados pela legislação, devido ao desconhecimento técnico. Além disso, tem-se a falta de recursos financeiros para investir em instalações adequadas, não há um controle oficial da matéria prima utilizada, o que assegura 100% de aproveitamento dos produtos passíveis à condenação. Por exemplo, a comercialização de leite e derivados diretamente dos produtores, sem qualquer tratamento prévio, expõe a população ao risco de doenças como tuberculose e brucelose (Germano, 1991).

A oferta de alimentos de boa qualidade exige uma série de medidas de controle em todas as etapas da cadeia de produção. Com isso, produtores de alimentos e mercado varejista devem atender aos requisitos de qualidade e segurança alimentar. A importância da segurança dos alimentos para a população humana é reconhecida pelos legisladores da maioria dos países e por instituições como a WHO, FAO (Food and Agriculture Organization - Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação), FDA (Food and Drug Administration - órgão dos EUA regulamentador da segurança de alimentos e medicamentos), IDF (International Dairy Federation - Federação Internacional de Lácteos) e a WTO (World Trade Organization - Organização Mundial do Comércio) (FAO, 2004; Horton, 2001).

Desde 1985 existem várias diretrizes que visam a proteção do consumidor. De acordo com a WHO, os princípios dessas diretrizes se baseiam na proteção do consumidor quanto a riscos à saúde e à segurança, e seu acesso à informação adequada para capacitá-lo a fazer escolhas acertadas de acordo com suas necessidades e desejos (WHO, 2000). No Brasil, as primeiras normas para produção adequada de alimentos foram publicadas em 1906, com a criação do Ministério dos Negócios da Agricultura, Indústria e Comércio, que tinha como objetivo primordial o estudo e a normatização de todo e qualquer assunto relacionado à indústria de produtos de origem animal. O marco histórico mais significativo do Serviço de Inspeção Federal foi a Lei nº 1.283, em 18 de dezembro de 1950 (Brasil, 1950) e sua regulamentação em 1952, com a criação do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA, Brasil, 1952). Nesse documento são descritas várias normas e diretrizes para

a produção de alimentos de origem animal, baseado em conceitos científicos e particularidade de cada grupo de alimento. Em dezembro de 2007, o MAPA, por meio da Portaria nº 372, criou um grupo de trabalho para a atualização desse regulamento (Brasil, 2007), que atualmente encontra-se em fase de revisão e possível publicação oficial. Mesmo com a necessidade de atualização, o RIISPOA ainda é a principal referência da inspeção higiênico-sanitária e tecnológica de produtos de origem animal, o que garante a qualidade dos alimentos produzidos no Brasil. O controle sanitário dos alimentos é atribuição das organizações de saúde pública nas diversas esferas da organização político-administrativa do país. As três esferas administrativas (federal, estadual ou municipal) possuem obrigações para fiscalizar as atividades agropecuária, industrial e varejista. Nenhum estabelecimento industrial pode funcionar, no país, sem que seja previamente registrado no órgão competente para a fiscalização de sua atividade (Brasil, 2010b).

A prevenção das toxinfecções alimentares requer empenho multissetorial do governo, indústria alimentícia, comércio e consumidor. A estratégia de prevenção compreende medidas regulamentares, atividades educacionais, ação da vigilância epidemiológica e monitoramento dos contaminantes (Lin et al., 2005; WHO, 2000). Portanto, é necessário que os serviços de inspeção, epidemiologia e os laboratórios de saúde pública se integrem e façam parte de uma estrutura de proteção de alimentos, com um respaldo legal (Germano & Germano, 2008).

Muitos países, particularmente os industrializados, têm uma extensa infraestrutura para o controle dos alimentos, incluindo legislações regularmente atualizadas e mecanismos eficientes de execução das mesmas. A experiência desses países mostra que um sistema regulador, mesmo que completo e bem fundamentado, não pode prevenir isoladamente a ocorrência de doenças de origem alimentar. O aumento da incidência desse tipo de enfermidade em países industrializados é evidência disso. Por outro lado, sempre que medidas legais e educacionais são combinadas, ocorre redução relevante de casos e surtos de toxinfecções alimentares (WHO, 2000). Infelizmente, exemplos de combinações de medidas educativas e legais são escassos. Em locais onde a maior parte dos alimentos é preparada nos domicílios ou no caso de população, o controle baseado somente na aplicação de regulamentos e leis é bastante limitado. Sob tais condições, a educação em saúde, e particularmente dos manipuladores domésticos de alimentos, toma uma importância ainda maior para a prevenção das toxinfecções alimentares (WHO, 2000).

Nenhuma forma de garantia da segurança alimentar é eficaz sem o apoio da maioria dos interessados e o respaldo de uma opinião pública bem informada. Idealmente, as políticas voltadas para a educação em saúde devem preceder a lei, pois esta isoladamente não determina melhoria na qualidade ou higiene de produção dos alimentos (Germano & Germano, 2008). Todas as medidas adotadas para que os alimentos cheguem em condições sanitárias adequadas ao consumidor são importantes na saúde pública e animal e contribuem tanto para a prevenção e controle de zoonoses quanto para a vigilância sanitária dos rebanhos. Essa visão global de controle das toxinfecções alimentares, envolvendo diferentes setores de produção, indiretamente faz parte dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (Millennium Development Goals, MDG) (Tauxe et al., 2010) (Figura 2).



Figura 2. Toxinfecções alimentares no contexto dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (Millennium Development Goals, MDG) (Figura adaptada de Tauxe et al., 2010).

4. Prevenção e controle de toxinfecções alimentares e do consumo de alimentos informais

A partir de 1995, os riscos associados ao consumo de alimentos contendo microrganismos patogênicos à saúde humana passaram a ser analisados sob uma nova ótica, denominada avaliação de risco microbiológico (ICMSF, 2002). Segundo o *Codex Alimentarius* a avaliação de risco é apenas um dos componentes da chamada análise de risco, a qual é um dos instrumentos utilizados para garantir a segurança alimentar.

Análise de risco é um processo científico de compilação e análise de dados, que consiste de três componentes: avaliação de risco, gestão de risco e comunicação do risco. Para uma avaliação de risco, deve-se caracterizar claramente o que significa “risco”, que tem conceituação diferente de “perigo”. De acordo com o *Codex Alimentarius*, perigo é o agente que pode causar um efeito adverso à saúde, incluindo-se aí os perigos biológicos, químicos e também os físicos. Por outro lado, risco corresponde à probabilidade de ocorrer um efeito adverso à saúde em consequência à existência de um perigo no alimento e a gravidade desse efeito adverso (ICMSF, 2002). Dessa forma, para uma adequada avaliação de risco associado à ingestão de um alimento é necessário identificar e caracterizar o(s) perigo(s) presente(s) nesse alimento, bem como caracterizar o(s) risco(s).

Gestão de risco é um processo que combina ciência, política, economia e outros fatores que levam à tomada de decisões sobre as medidas apropriadas para proteger a saúde do consumidor. Nesse caso, podem ser adotadas práticas fundamentadas em ferramentas de qualidade como as Boas Práticas Agropecuárias, Boas Práticas de Fabricação e aplicação do sistema Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). Por fim, comunicação do risco é uma etapa interdisciplinar que promove diálogo entre profissionais responsáveis pela análise de risco, consumidores e demais partes interessadas em informações a respeito do risco e sua gestão (Jouve, 2007; Oliveira & Franco, 2003).

Dados sobre a enumeração de patógenos em alimentos são uma das ferramentas utilizadas na avaliação quantitativa de risco microbiológico (FDA - FIS, 2003). A primeira etapa dessa metodologia, a identificação do perigo, consiste na identificação da presença de microrganismos e/ou suas toxinas associados a um agravo ou doença específicos. Portanto, a pergunta correspondente é: “Existe o perigo?”. E para respondê-la é necessária a busca de informações a respeito da presença de patógenos, de fato ou

potenciais, através de estudos clínicos e epidemiológicos, da caracterização microbiana e de estudos da ecologia das doenças. Tais informações são de relevância nessa etapa do estudo para avaliar se determinado agente etiológico, aqui denominado de perigo, produz alguma ameaça à saúde (WHO, 2004).

Devido a isso, apenas a determinação da presença ou ausência do patógeno no alimento não é suficiente, uma vez que é necessária a estimativa da quantidade do agente que o consumidor pode ingerir. Para isso, três tipos de informações são importantes: quantidade do patógeno no alimento cru, o efeito do processamento no patógeno e as formas de consumo (ICMSF, 2002).

Daí a importância dos resultados dos estudos epidemiológicos regionais, os quais apresentam dados epidemiológicos sobre a ocorrência de doenças de origem alimentar, proporcionando um maior entendimento dos fatores de risco que levam às doenças e ajudam na identificação das práticas, operações e alimentos de alto risco. Os dados coletados através dos programas de monitoramento de contaminação alimentar podem ser usados para saber se o alimento em questão deve apresentar risco para a população ou para subgrupos (FAO/WHO, 2000).

No Brasil, avaliações de risco são difíceis de serem realizadas devido à escassez de dados, principalmente os epidemiológicos. Recentemente, observa grande esforço do Ministério da Saúde, e em especial das Secretarias de Saúde Estaduais e Municipais, no sentido de monitorar de maneira mais eficiente os surtos de origem alimentar que ocorrem no país, além de compilar e disponibilizar os dados observados.

O Programa de Monitorização das Doenças Diarréicas Agudas (MDDA) existente no país tem o objetivo de atuar de forma ágil e simplificada na detecção de alterações no padrão local de ocorrência das doenças diarréicas, apontando em tempo oportuno surtos e epidemias, bem como permitindo correlacionar ao longo do tempo possíveis modificações nas condições sanitárias locais ou outros fatores, como a veiculação de determinados patógenos pelos alimentos, água ou outras fontes de transmissão (São Paulo, 2008a). Esses programas são válidos, mas é importante ressaltar que ocorrem limitações, pois a rastreabilidade dos agentes envolvidos deve ser melhor caracterizada, como ocorre em outros países, com a utilização de ferramentas moleculares, que permitem a associação mais precisa entre as variáveis envolvidas nos casos de toxinfecções alimentares.

Outro fator fundamental para o controle das enfermidades de origem alimentar é a educação do consumidor, uma vez que este, bem informado e exigente, pode estreitar o

círculo de cobrança proporcionando melhor eficiência no controle dessas doenças na cadeia dos alimentos (WHO, 2000). Todas as pessoas, independente se apenas preparam alimentos ou os consomem, fazem parte da cadeia alimentar e dividem responsabilidade com o governo, com a indústria e com o comércio na garantia da segurança alimentar. Todavia, esses consumidores só podem se responsabilizar pela segurança alimentar se eles receberem conselho e orientação profissional sobre os riscos que certos alimentos ou práticas impõem à sua saúde.

Em uma pesquisa de opinião pública realizada em dez países (Alemanha, Austrália, Brasil, Canadá, China, Índia, Inglaterra, Japão, México e EUA), 10.000 entrevistados indicaram que a responsabilidade pela segurança dos alimentos seria das companhias produtoras (36%), do governo (30%), dos próprios consumidores (15%), dos agricultores (6%), dos varejistas (5%) ou de todos estes agentes (6%) (Miller, 2001). Portanto, um nível de responsabilidade compartilhada, em que todos os participantes da cadeia têm a sua parcela de responsabilidade para a garantia da segurança alimentar.

A experiência de programas educacionais em outras áreas da saúde, como nutrição e higiene dentária, mostrou que a educação, desde que bem projetada e implementada, constitui um meio viável e custo-efetivo de melhoria no status de saúde. Comparada com outras formas de intervenção, a educação em saúde é relativamente barata e produz uma mudança de longa duração no comportamento dos grupos alvos (WHO, 2000).

A WHO sugere que a educação em saúde para a segurança alimentar deve ser específica para cada cultura, além de estar adaptada aos estados econômicos, sociais, tecnológicos e de saúde que prevalecem na sociedade de interesse. A intervenção ou programa educacional em segurança alimentar deve levar em conta problemas e necessidades que são específicos dos grupos alvos e ser baseada numa combinação de dois tipos de informação: informação técnica dos problemas de segurança alimentar e práticas que geram doenças de origem alimentar, levando-se em conta os fatores socioculturais e econômicos que influenciam a segurança alimentar (WHO, 2000).

Ainda, o programa educacional deve considerar os recursos disponíveis e a característica da população alvo, os quais influenciam as estratégias para a implantação do programa. Nos locais onde os dados não estão disponíveis, pesquisas devem ser realizadas antes do planejamento e implementação do programa. Vários tipos de informação serão necessários, como quais são as possíveis toxinfecções alimentares,

hábitos alimentares e práticas de preparo de alimentos. Dados estatísticos de enfermidades associadas ao consumo de alimentos contaminados, incluindo morbidade e mortalidade, são necessários para determinar a natureza e magnitude das doenças e suas implicações na saúde e na economia. Esses dados são importantes para priorizar quais patógenos são mais relevantes e determinar as medidas de controle que serão necessárias.

Programas de educação em segurança alimentar em países industrializados, durante anos, proveram conhecimento em procedimentos simples de higiene. Entretanto, a observação das práticas atuais de manipulação de alimentos e relatos de investigações epidemiológicas, seguindo incidentes de toxinfecções alimentares, continuam a mostrar que hábitos deficientes persistem entre manipuladores de alimentos. Portanto, para alcançar uma mudança no comportamento é importante entender as razões que conduzem aos hábitos e os fatores socioculturais que os influenciam. Isto aponta para a importância das pesquisas sociais e antropológicas e integração dos achados no programa ou intervenção educacional.

Assim, as ações educativas são de extrema importância, pois esclarecem os consumidores quanto aos riscos de adquirir alimentos de origem incerta, destacando a importância da qualidade da matéria prima, do tratamento térmico adequado para qualquer produto de origem animal, da higiene das instalações e utensílios e de métodos de conservação de alimentos. Desta forma, é garantida a qualidade do produto e a segurança ao consumidor (Wotecki et al., 2001).

Nessa linha de pensamento, nos EUA o Departamento de Agricultura (USDA) administra um programa, o EFNEP (*Expanded Food and Nutrition Education Program*), que oferece educação alimentar e nutricional desde a juventude até a idade adulta (Meer & Misner, 2000).

Ainda nos EUA, o CDC (Centers for Disease Control and Prevention) possui um sistema de controle chamado FoodNet (Foodborne Diseases Active Surveillance Network), onde todos os dados relativos a toxinfecções alimentares registrados oficialmente por órgãos de saúde são compilados, permitindo uma visualização adequada da redução ou aumento de frequência de determinados agentes patogênicos, bem como os alimentos aos quais estão associados. Em complementação, o PulseNet permite a verificação de quais estirpes estão envolvidas nos surtos, permitindo um rastreamento epidemiológico preciso do agente patogênico causador de casos ou surtos específicos (Tauxe et al., 2010). Ferramentas similares são disponíveis na Europa

(EpiNet, EnterNet), muitas das quais são baseadas em estudos detalhados de alguns casos e surtos de toxinfecções alimentares (Infectious Disease Study in Great Britain, no Reino Unido, e SENSOR, na Holanda). Na China têm-se programas de monitoramento constante de ocorrências de enfermidades e alimentos envolvidos, associado a dados epidemiológicos (Epidemiological Investigation and Intelligent Analytical System) (Tauxe et al., 2010; Wang et al., 2010).

Associados a esses sistemas de monitoramento, diversos softwares são desenvolvidos considerando informações epidemiológicas sobre as populações, hábitos alimentares, ocorrência de determinados patógenos, e várias outras informações, o que permite o cálculo de estimativas de riscos para ocorrência de casos e surtos de toxinfecções alimentares (McMeekin et al., 2006). Considerando esses dados, é possível a ação direcionada de órgãos oficiais para um controle adequado desses agentes.

Nas últimas décadas, o Brasil vem adotando sistemas similares, baseados principalmente na compilação sistemática de dados oficiais de saúde e epidemiológicos, como subsídio para a elaboração de políticas de saúde, planejamento e gestão de serviços (Bittencourt et al, 2006). Como ferramenta auxiliar, o geo-referenciamento dos eventos de saúde torna-se um fator importante na análise e avaliação de riscos à saúde coletiva, e vários trabalhos evidenciam a aplicabilidade das análises espaciais. Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), por exemplo, são importantes para a compreensão da distribuição espacial dos eventos em saúde e sua relação com os determinantes socioeconômicos e ambientais (Opromolla et al., 2005; Kistemann et al., 2002; Bailey, 2001). A utilização dessas ferramentas segue uma tendência mundial, sendo aplicadas para o monitoramento e caracterização espacial de ocorrência de diversas doenças (Werneck, 2008) e para garantia de segurança alimentar.

SIG são sistemas computacionais usados para o entendimento de fatos e fenômenos que ocorrem no espaço geográfico. A sua capacidade de reunir uma grande quantidade de dados convencionais de expressão espacial, estruturando-os e integrando-os adequadamente, os tornam ferramentas essenciais para a manipulação das informações geográficas (Rede Interagencial de Informações para a Saúde - RIPSAs, 2002). Essa integração de informações diversas proporciona uma visão mais abrangente da situação no espaço (Hino et al., 2006).

O uso de um sistema de informações geo-referenciadas possibilita entender melhor o comportamento de cidades, regiões e países, pela representação visual dos dados tabulados, possibilitando a percepção de tendências e de informações que no

formato textual não seriam percebidas devido ao grande volume de dados a serem analisados. Portanto, o geo-referenciamento torna-se uma ferramenta de grande utilidade para os tomadores de decisão dos órgãos públicos, uma vez que pode ser usado para auxiliá-los na criação de políticas públicas e planejamento estratégico (Persegona & Alves, 2006).

Os atuais sistemas de Vigilância Epidemiológica caracterizam-se pela lentidão em gerar informações, que além de não vincularem a ocorrência dos eventos de saúde ao espaço onde eles ocorrem, são analisadas longe dos níveis locais e, por conseguinte, não possibilitam aos serviços responder rapidamente aos problemas de saúde apresentados (Souza et al., 2005). Com isso, se torna imprescindível a estruturação de um sistema de vigilância em relação às toxinfecções alimentares, que contemple intervenções de base territorial, como forma de melhor identificar seus determinantes. A partir dessa realidade tornam-se necessárias algumas considerações sobre essa situação, visando possíveis contribuições que a incorporação de tecnologias alternativas, como o geo-referenciamento, podem trazer ao sistema de Vigilância Epidemiológica das toxinfecções alimentares, auxiliando os agentes de saúde a uma leitura mais próxima da realidade, com a identificação do problema de forma mais eficaz.

5. Referências Bibliográficas

- ABRAHÃO, R. M. C. M.; NOGUEIRA, P. A.; MALUCELLI, M. I. C. O comércio clandestino de carne e leite no Brasil e o risco da transmissão da tuberculose bovina e de outras doenças ao homem: um problema de saúde pública. **Archives of Veterinary Science**, v. 10, n. 2, p. 1-17, 2005.
- ALTEKRUSE, S. F.; COHEN, M. L.; SWERDLOW, D. L. Emerging foodborne diseases. **Emerging Infectious Diseases**, v. 3, n. 3, p. 285–293, 1997.
- ANDERSON, J. B. et al. A camera's view of consumer food-handling behaviors. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 104, n. 2, p. 186-191, 2004.
- ANGELILLO, I. F.; VIGGIANI, N. M. A.; RIZZO, L.; BIANCO, A. Food handlers and foodborne diseases: knowledge, attitudes and reported behavior in Italy. **Journal of Food Protection**, v. 63, n. 3, p. 381-385, 2000.

- BADINI, K. B.; FILHO, A. N.; AMARAL, L. A.; GERMANO, P. M. L. Risco à saúde representado pelo consumo de leite cru comercializado clandestinamente. **Revista de Saúde Pública**, v. 30, n. 6, p. 549-552, 1996.
- BAILEY, T. Spatial statistics methods in health. **Caderno de Saúde Pública**, v. 17, p. 1083–1098, 2001.
- BARENDZ, A.W. Food safety and total quality management. **Food Control**, v. 9, n. 2/3, p. 163-170, 1998.
- BELOTI, V.; BARROS, M. A. F.; SOUZA, J. A.; NERO, L. A.; SANTANA, E. H. W.; BALARIN, O.; CURIKI, Y. Avaliação da qualidade do leite cru comercializado em Cornélio Procópio, Paraná. Controle do consumo e da comercialização. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 20, n. 1, p. 12-15, 1999.
- BITTENCOURT, A. S.; CAMACHO, L. A. B.; LEAL, M. C. O Sistema de informação hospitalar e sua aplicação na saúde coletiva. **Caderno de Saúde Pública**, v. 22, n. 1, p. 19-30, 2006.
- BOOR, K. J. Pathogenic microorganisms of concern to the dairy industry. **Dairy, Food and Environmental Sanitation**, v. 17, n. 11, p. 714-717, 1997.
- BORCH, E.; NESBAKKEN, T.; CHRISTENSEN, H. Harzad identification in swine slaughter with respect to foodborne bacteria. **International Journal of Food Microbiology**, v. 30, n. 1/2, p. 9-25, 1996.
- BRASIL. Decreto-Lei n. 30.691, de 29 de março de 1952. Aprova o novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, p. 10.785, 07 jul. 1952.
- BRASIL. Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950. Dispõe sobre a Inspeção Sanitária e Industrial dos Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, 19 dez. 1950.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 09 set. 2010b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 372. Cria o Grupo de Trabalho para a revisão do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, aprovado pelo Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. **Diário Oficial da União**, Brasília, 05 dez. 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Disponível em: <<http://portal.saude.gov.br/portal/saude/default.cfm>>. Acesso em: 09 set. 2010a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde: Coordenação de Vigilância das Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar. Análise epidemiológica dos surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil, 1999 – 2009. MS: Brasília, 2009.

BREMER, V.; BOCTER, N.; REHMET, S.; KLEIN, G.; BREUER, T.; AMMON, A. Consumption, knowledge, and handling of raw meat: A representative cross-sectional survey in Germany, March 2001. **Journal of Food Protection**, v. 68, n. 4, p. 785-789, 2005.

BREWER, M. S. Food storage, food spoilage, and foodborne illness. **Illinois Cooperative Extension Service**, Illinois, v. 1313, p. 1-20, Ago. 1991. Disponível em: <http://web.aces.uiuc.edu/vista/pdf_pubs/FOODSTOR.PDF> Acesso em: 02 ago. 2010.

BRONER, S.; TORNER, N.; DOMINGUEZ, A.; MARTÍNEZ, A.; GODOY, P. Sociodemographic inequalities and outbreaks of foodborne diseases: An ecologic study. **Food Control**, v. 21, p. 947-951, 2010.

CDC - Centers for Disease Control and Prevention. Surveillance for foodborne disease outbreaks – United States, 2007. **MMWR - Morbidity and Mortality Weekly Report**, v. 59, n. 31, p. 973-979, Ago. 2010. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/wk/mm5931.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2010.

ENGEL, J. F.; BLACKWELL, R. D.; MINIARD, P. W. **Comportamento do consumidor**. 8. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos Científicos Editora S.A., 2005.

FAO - Food and Agriculture Organization. Codex Alimentarius Commission. Proposed Draft Code of Hygienic Practice for Milk and Milk Products at step 8. In: JOINT

FAO/WHO FOOD STANDARDS PROGRAMME. **Report of the thirty-sixth session of the Codex Committee on food hygiene**, 2004.

FAO - Food and Agriculture Organization/WHO - World Health Organization. Report of the Joint FAO/WHO: **Expert consultation on risk assessment of microbiological hazards in foods**. Rome, p.17-21, 2000.

FDA - Food and Drug Administration. *Bad Bug Book: Introduction Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook The "Bad Bug Book". The center for food safety and applied nutrition (CFSAN)*. Disponível em: <<http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/FoodborneIllness/FoodborneIllnessFoodbornePathogensNaturalToxins/BadBugBook/ucm071372.htm>>. Acesso em: 20 ago. 2010.

FDA - Food and Drug Administration/FSIS - Food Safety and Inspection Services **Quantitative assessment of the relative risk to public health from foodborne *Listeria monocytogenes* among selected categories of ready-to-eat foods**. 2003. Disponível em: <<http://www.fda.gov/downloads/Food/ScienceResearch/ResearchAreas/RiskAssessmentSafetyAssessment/UCM197330.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2010.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002. 424 p.

FRENZEN, P. D. Deaths due to unknown foodborne agents. **Emerging Infectious Diseases**, v. 10, n. 9, p. 1536-1543, 2004.

FURST, T.; CONNORS, M.; BISOGNI, C. A.; SOBAL, J.; FALK, L. W. Food choice: a conceptual model of the process. **Appetite**, v. 26, n. 3, p. 247-266, 1996.

GERMANO, P. M. L. Comércio clandestino de produtos animais prejudica saúde pública. **Higiene Alimentar**, v. 5, n. 18, p. 11-12, 1991.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. 3 ed. São Paulo: Manole, 2008.

- HANSEN, J.; HOLM, L.; FREWER, L.; ROBINSON, P.; SANDOE, P. Beyond the knowledge deficit: recent research into lay and expert attitudes to food risks. ***Appetite***, v. 41, n. 2, p. 111-121, 2003.
- HILLERS, V.N.; MEDEIROS, L. C.; KENDALL, P.; CHEN, G.; DIMASCOLA, S. Consumer food-handling behaviors associated with prevention of 13 foodborne illnesses. ***Journal of Food Protection***, v. 66, n. 10, p. 1893–1899, 2003.
- HINO, P.; VILLA, T. C. S.; SASSAKI, C. M.; MUNIZ, J. N.; SANTOS, C. B. Geoprocessing applied to health area. ***Revista Latino Americana de Enfermagem***, v. 14, n. 6, p. 939-943, 2006.
- HORTON, L. R. Risk analysis and the law: international law, the World Trade Organization, Codex Alimentarius and national legislation. ***Food Additives and Contaminants***, v. 18, n. 12, p. 1057-1067, 2001.
- HUBBERT, W. T.; HAGSTAD, H. V.; SPANGLER, E.; HINTON, M. H.; HUGHES, K. L. ***Food safety and quality assurance***. 2. ed. Ames: Iowa State University, 1996. 305 p.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. ***Pesquisa Pecuária Municipal***, 2008. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 ago. 2010.
- ICMSF - International Commission on Microbiological Specifications for Foods. ***Microbiological testing in food safety management***, Aspen Publishers, 2002.
- IFT - Institute of Food Technologists. Bacteria associated with foodborne diseases. ***Food Technology Magazine***, v. 58, n. 7, p. 1-25, Jul. 2004. Disponível em: <<http://www.ift.org/Knowledge%20Center/Read%20IFT%20Publications/Science%20Reports/Scientific%20Status%20Summaries/Bacteria%20Associated%20with%20Foodborne%20Diseases.aspx>>. Acesso em: 15 ago. 2010.
- JACOB, C.; MATHIASSEN, L.; POWELL, D. Designing effective messages for microbial food safety hazards. ***Food Control***, v. 21, p. 1-6, 2010.
- JAY, J. M. Foods with low numbers of microorganisms may not be the safest foods OR, why did human listeriosis and hemorrhagic colitis become foodborne diseases? ***Dairy, Food and Environmental Sanitation***, v. 15, n. 11, p. 674-677, 1995.

- JAY, J. M. LOESSNER, M. J.; GOLDEN, D. A. **Modern Food Microbiology**. 7. ed. Nova York: Food Science Text Series, 2005. 790 p.
- JAY, L.S.; COMAR, D.; GOVENLOCK L. D. A video study of Australian domestic food-handling practices. **Journal of Food Protection**, v. 62, n. 11, p. 1285-1296, 1999.
- JONES, T. F.; GERBER, D. E. Perceived etiology of foodborne illness among public health personnel. **Emerging Infectious Diseases**, v. 7, n. 5, p. 904-905, 2001.
- JOUVE, J. L. Food Safety: A customized approach. In: STORRS, M.; DEVOLUY, M. C.; CRUVEILLER, P. (eds). **Food Safety Handbook: Microbiological Challenges**. França. bioMérieux Education, p. 198-209, 2007.
- KISTEMANN, T.; DANGENDORF, F.; SCHWEIKART, J. New perspectives on the use of Geographical Information Systems (GIS) in environmental sciences. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, v. 205, p. 16-181, 2002.
- KNABEL, S. J. Foodborne illness: role of home food handling practices. **Food Technology**, v. 49, n. 4, p. 119-131, 1995.
- LIN, C. T. J.; JENSEN, K. L.; YEN, S. T. Awareness of foodborne pathogens among US consumers. **Food Quality and Preference**, v. 16, p. 401-412, 2005.
- LOUREIRO, M. L.; UMBERGER, W. J. Estimating consumer willingness to pay for country-of-origin labeling. **Journal of Agricultural and Resource Economics**, v. 28, n. 2, p. 287, 2003.
- McLAUHLIN, J.; MITCHELL, R. T.; SMERDON, W. J.; JEWELL, K. *Listeria monocytogenes* and listeriosis: a review of hazard characterisation for use in microbiological risk assessment of foods. **International Journal of Food Microbiology**, v. 92, n. 1, p. 15-33, 2004.
- McMEKKIN, T.A.; BARANYI, J.; BOWMAN, J.; DALGAARD, P.; KIRK, M.; ROSS, T.; SCHMID, S.; ZWIETERING, M.H. Information systems in food safety management. **International Journal of Food Microbiology**, v. 112, p. 181-194, 2006.

- MEAD, P. S.; SLUTSKER, DIETZ, V.; MCCAIG, L. F.; BRESEE, J. S.; SHAPIRO, C.; GRIFFIN, P. M.; TAUXE, R. V. Food-related illness and death in the United States. **Emerging Infectious Diseases**, v. 5, n. 5, p. 607-625, 1999.
- MEER, R. R.; MISNER, S. L. Food safety knowledge and behavior of expanded food and nutrition education program participants in Arizona. **Journal of Food Protection**. v. 63, n. 12, p. 1725–1731, 2000.
- MEER, R.; MISNER, S. What is a foodborne illness? **The University of Arizona - Cooperative Extension**, AZ1065, n. 5, 1999. Disponível em: <<http://ag.arizona.edu/pubs/health/az1065.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2010.
- MILLER, D. Global consumers trends. CIES Food Business Forum. In: INTERNATIONAL FOOD SAFETY CONFERENCE. Geneva, 2001.
- MORRIS JUNIOR, J. G.; POTTER, M. Emergence of new pathogens as a function of changes in host susceptibility. **Emerging Infectious Diseases**, v. 3, n. 4, p. 435-441, 1997.
- NERO, L. A.; MAZIERO, D.; BEZERRA, M. M. S. Hábitos alimentares do consumidor de leite cru de Campo Mourão - PR. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 24, n. 1, p. 21-26, 2003.
- OLIVAL, A. A.; SPEXOTO, A. A.; CAMPOS, D. F. S.; FERREIRA, F.; FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V.; DIAS, R. A. Hábitos de consumo do leite informal, associado ao risco de transmissão de doenças no município de Pirassununga, SP. **Higiene Alimentar**, v. 16, n. 102/103, p. 35-40, 2002.
- OLIVEIRA, F. S.; FRANCO, B. D. G. M. Análise de risco microbiológico: a nova ferramenta para gestão da segurança alimentar. **Higiene Alimentar**, v. 17, n. 108, p. 14-20, 2003.
- OPROMOLLA, P. A.; DALBEN, I.; CARDIN, M. Análise da distribuição espacial da hanseníase no Estado de São Paulo, 1991-2002. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 8, n. 4, p. 356-364, 2005.

- PATIL, S. R.; CATES, S.; MORALES, R. Consumer food safety knowledge, practices, and demographic differences: Findings from a meta-analysis. **Journal of Food Protection**, v. 68, n. 9, p. 1884-1894, 2005.
- PERSEGONA, M. F. M.; ALVES, I. T. G. Sistema de apoio à decisão com informações georreferenciadas: Uma aplicação em software livre. **Revista Pesquisa Naval**, v. 19, n. 1, 2006.
- PONSANO, E. H. G.; PINTO, M. F.; DELBEM, A. C. B.; LARA, J. A. F.; PERRI, S. H. V. Avaliação da qualidade de amostras de leite cru comercializado no município de Araçatuba e potenciais riscos decorrentes de seu consumo. **Higiene Alimentar**, v. 15, n. 86, p. 31-38, 2001.
- RANDALL, E.; SANJUR, D. Food preference - their conceptualization and relationship to consumption. **Ecology of Food and Nutrition**, v. 11, n. 3, p. 151-161, 1981.
- RIPSA - Rede Interagencial de Informações para a Saúde. Indicadores básicos de saúde no Brasil: conceitos e aplicações. Brasília: **Organização Pan-Americana da Saúde**; 2002.
- SALAUN, Y.; FLORES, K. Information quality: meeting the needs of the consumer. **International Journal of Information Management**, v. 21, n. 1, p. 21-37, 2001.
- SANTI, E. de; MALIMPENSA, J. A.; PEREIRA, C. A. M. Avaliação das condições higiênico-sanitárias do comércio ambulante, para a intervenção junto aos manipuladores de alimentos. **Higiene Alimentar**, v. 23, n. 172/173, p. 77-81, 2009.
- SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo: Centro de Vigilância Epidemiológica. Monitorização das Doenças Diarréicas Agudas: Normas e Instruções. 2. ed. São Paulo, 2008a.
- SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo: Centro de Vigilância Epidemiológica. Vigilância Epidemiológica das Doenças Transmitidas por Água e Alimentos: Investigação de Surtos. São Paulo, 2008b.
- SCHIFFMAN, L. G. **Consumer behavior**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1987. 725p.

- SCHLUNDT, J. New directions in foodborne disease prevention. **International Journal of Food Microbiology**, v. 78, n. 1/2, p. 3-17, 2002.
- SLUTSKER, L.; ALTEKRUSE, S. F.; SWERDLOW, D. L. Foodborne diseases - Emerging pathogens and trends. **Emerging Infectious Diseases**, v. 12, n. 1, p. 199-216, 1998.
- SMITH, J. L. *Shigella* as a foodborne pathogen. **Journal of Food Protection**, v. 50, n. 9, p. 788-801, 1987.
- SOUZA, W. V.; ALBUQUERQUE, M. F. M.; BARCELLOS, C. C.; XIMENES, R. A. A.; CARVALHO, M. S. Tuberculose no Brasil: construção de um sistema de vigilância de base territorial. **Revista de Saúde Pública**, v. 39, n. 1, p. 82-89, 2005.
- TAUXE, R. V. Emerging foodborne diseases: an evolving public health challenge. **Emerging Infectious Diseases**, v. 3, n. 4, p. 425-434, 1997.
- TAUXE, R.V.; DOYLE, M.P.; KUCHENMÜLLER, T.; SCHLUNDT, J.; STEIN, C.E. Evolving public health approaches to the global challenge of foodborne infections. **International Journal of Food Microbiology**, v. 139, p. S16-S28, 2010.
- TODD, E. C. D.; HARWING, J. Microbial risk analysis of food in Canada. **Journal of Food Protection**, suppl., p.10-18, 1996.
- WANG, L.; XU, Y.; WANG, Y.; DONG, S.; CAO, Z.; ZHOU, W.; SUN, H.; HUO, D.; ZHANG, H.; SUN, Y.; HUANG, L.; YUAN, Z.; ZENG, D.; SONG, H. The epidemiological investigation and intelligent analytical system for foodborne disease. **Food Control**, v. 21, p. 1466-1471, 2010.
- WERNECK, G.L. Georeferenced data in epidemiologic research. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, p. 1753-1766, 2008.
- WHEELER, J. G.; SETHI, D.; COWDEN, J. M.; WALL, P. G.; RODRIGUES, L. C.; TOMPKINS, D. S.; HUDSON, M. J.; RODERICK, P. J. Study of infectious intestinal disease in England: rates in the community, presenting to general practice, and reported to national surveillance. **British Medical Journal**, v. 318, p. 1046-1050, 1999.

WHO - World Health Organization. **Food safety and foodborne illness**, Media centre Fact sheet n. 237, 2010a. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs237/en/>>. Acesso em: 15 ago. 2010.

WHO - World Health Organization. **Foodborne disease: a focus for health education**. Geneva, 2000. 211 p.

WHO - World Health Organization. **Foodborne diseases, emerging**, Media centre Fact sheet n. 124, 2010b. Disponível em: <www.who.int/mediacentre/factsheets/fs124/en>. Acesso em: 15 ago. 2010.

WHO - World Health Organization. **Guidelines for drinking-water quality**. 3 ed. Geneva: WHO Library Cataloguing-in-Publication Data, 2004. 494 p.

WOTECKI, C. E.; FACINOLI, S. L.; SCHOR, D. The dietary guidelines: surveillance issues and research needs. **Journal of Nutrition**, v. 131, p. 502S–509S, 2001.

ZEITHAML, V. A. Consumer perceptions of price, quality and value: a means-end model and synthesis of evidence. **Journal of Marketing**, v. 52, n. 3, p. 2-22, 1998.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

O presente trabalho teve como objetivo realizar um estudo epidemiológico sobre os hábitos alimentares da população da zona urbana de Viçosa/MG, relacionados a possíveis fatores de risco para ocorrência de toxinfecções alimentares.

Objetivos Específicos

- ✓ Caracterizar o hábito de consumo da população do município de Viçosa, MG, em relação aos alimentos de origem animal comercializados informalmente, especificamente leite e carne, demonstrando possíveis fatores associados ao consumo;
- ✓ Identificar as origens do comércio informal;
- ✓ Identificar a ocorrência de possíveis casos de doenças diarréicas decorrentes desse consumo;
- ✓ Geo-referenciar as informações sobre consumo e origem do comércio, relacionando-as com variáveis sócio-demográficas e ocorrência de doenças diarréicas;
- ✓ Elaborar mapas de risco referente ao consumo, identificando regiões/bairro/localidade de maior frequência;
- ✓ Identificar os principais perigos microbiológicos e caracterizar a qualidade físico-química do leite cru comercializado informalmente.

ARTIGO 1. Consumo de alimentos informais de origem animal: o geo-referenciamento como ferramenta de visualização e interpretação de dados

Resumo

O controle adequado de toxinfecções alimentares depende diretamente da caracterização dos hábitos alimentares de uma população alvo, que pode ser detalhada com o auxílio de ferramentas de geo-referenciamento. Visando definir um modelo de estudo epidemiológico sobre hábitos alimentares relacionadas a toxinfecções alimentares, um questionário epidemiológico sobre consumo informal de alimentos de origem animal foi aplicado na população da zona urbana do município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. As respostas obtidas foram analisadas procurando associações significativas entre fatores de risco e a ocorrência de doenças diarréicas no município. As residências dos entrevistados foram geo-referenciadas e mapas temáticos foram elaborados considerando as variáveis identificadas como mais relevantes. Entre as 411 residências visitadas, foi verificado que o consumo de leite cru (18,7%) está relacionado principalmente a possíveis benefícios do produto aos consumidores, e o consumo de carne crua ou mal passada (9,0%) a preferência pessoal. Para alguns fatores, foi verificada relação significativa ($p < 0,05$) com a renda mensal e escolaridade dos entrevistados. A visualização de mapas temáticos permitiu a identificação de falta de associação entre a ocorrência de doenças diarréicas e o consumo de alimentos usualmente associados a toxinfecções alimentares. O modelo de estudo apresentado demonstrou a importância da aplicação de diferentes ferramentas para a caracterização de hábitos alimentares e possíveis associações com toxinfecções alimentares, podendo ser aplicado em outras regiões visando o controle desse problema.

Palavras-chave: hábitos alimentares; consumidor; alimentos de origem animal; comércio informal

Abstract

Adequate control of foodborne diseases depends directly on the characterization of feeding habits of the target population that can be detailed with the help of georeference tools. In order to define a model of epidemiologic study about feeding habits related to foodborne diseases, an epidemiological survey about consumption of informal food from animal origin was applied to the population from urban area of Viçosa municipality, Minas Gerais, Brazil. Obtained answers were analyzed searching for significant associations between risk factors and the occurrence of diarrhoea within the municipality. Homes of the respondents were georeferenced and thematic maps were elaborated considering the variables identified as most relevant. Among the 411 residences, raw milk consumption (18.7%) was related mainly to possible benefits of the product to the consumers, and the consumption of raw or rare roast meat (9.0%) was related to personal choice. Some factors presented significant relation ($p < 0.05$) to monthly income and level of education of respondents. The visualization of thematic maps allowed the identification of a lack of association between diarrhoea occurrence and the consumption of feed usually associated to foodborne diseases. The present model of study showed the importance of the utilization of different tools to characterize feeding habits and possible associations to foodborne diseases therefore it can be applied to other regions aiming the control of this problem.

Key words: feeding habits, consumer, feed from animal origin, clandestine commerce

1. Introdução

Toxinfecções alimentares são consideradas como os principais problemas de saúde pública em diversos países, acometendo milhares de pessoas e determinando danos físicos, sociais e econômicos (Tauxe et al., 2010; Zwieterin & Van Gerwen, 2000). Além disso, são consideradas como uma das principais causas de mortalidade em diversos países (Kennedy et al., 2005; Angelillo et al., 2000). Vários fatores interrelacionados têm sido apontados como responsáveis pelo aumento das frequências de casos e surtos de toxinfecções alimentares. Uma das principais razões para esse crescimento é o consumo de alimentos potencialmente contaminados com agentes patogênicos, especialmente aqueles consumidos crus e que não foram submetidos a nenhum tipo de fiscalização oficial, denominados informais. O consumo desses alimentos é ainda bastante comum em diversos países e usualmente está relacionado a conceitos particulares dos consumidores, que os consideram mais saudáveis e naturais do que os produtos beneficiados (Enticott, 2003). Nesse sentido, alimentos de origem animal são frequentemente envolvidos com essas enfermidades, como leite e seus derivados e particularmente queijos (de Buyser et al., 2001; Pitt et al., 1999; Altekruise et al., 1998).

A conscientização dos consumidores sobre os potenciais perigos e riscos que os alimentos crus consumidos podem representar é fundamental para o controle adequado das toxinfecções alimentares. Para isso, estudos epidemiológicos sobre os hábitos alimentares dos consumidores, bem como as principais razões para o consumo e a ocorrência de enfermidades associadas, são fundamentais para uma caracterização adequada desse problema e planejamento de ações para o seu controle (Tauxe et al., 2010; Lin et al., 2005). Essa visão global de todos os aspectos relacionados às toxinfecções alimentares é uma tendência mundial e recomendada pela Organização Mundial de Saúde para o seu controle efetivo (WHO, 2004).

Apesar de serem extremamente necessários, esses estudos epidemiológicos apresentam limitações inerentes a algumas realidades. Em países com grandes extensões territoriais e diferenças culturais, como o Brasil, a caracterização dos hábitos alimentares da população é muito difícil, o que impossibilita a padronização de ações abrangentes para controle de práticas que favoreçam o desenvolvimento de toxinfecções alimentares. Assim, estudos limitados a regiões específicas, que compartilham de características culturais comuns, são fundamentais para a caracterização da situação

localmente (Tauxe et al., 2010). Com esses dados, órgãos governamentais oficiais podem planejar ações específicas, visando o controle adequado dos principais fatores identificados como determinantes da ocorrência de toxinfecções alimentares.

Associado a esses estudos epidemiológicos, outras ferramentas devem ser também empregadas, visando facilitar a identificação dos principais problemas e direcionar as ações de controle de maneira ágil e efetiva. O geo-referenciamento dos dados obtidos nesses estudos é importante para análise e avaliação de riscos à saúde coletiva, e essa ferramenta vem sendo amplamente utilizada por serviços oficiais de saúde em todo o mundo para subsidiar a elaboração de políticas de saúde, planejamento e gestão de serviços (Bittencourt et al, 2006). Os Sistemas de Informações Geográficas, por exemplo, são importantes para a compreensão da distribuição espacial de dados epidemiológicos e suas relações com determinantes socioeconômicos e ambientais (Opromolla et al., 2005; Bailey, 2001). Essa integração de diversas informações proporciona uma visão mais abrangente da situação no espaço (Hino et al., 2006) e auxilia o desenvolvimento de estratégias específicas para o controle dos problemas identificados (Persegona & Alves, 2006).

Com o objetivo de associar ferramentas, um estudo epidemiológico foi proposto para caracterizar os hábitos de consumo de alimentos de origem animal de uma população urbana em um município brasileiro, avaliando e associando esses hábitos a possíveis fatores relacionados à toxinfecções alimentares. Ainda, os dados obtidos foram associados a casos de diarreias e geo-referenciados a fim de permitir visualização espacial facilitada dos principais problemas identificados.

2. Material e Métodos

2.1. Área de estudo e amostragem

O estudo foi desenvolvido no município de Viçosa, localizado no Estado de Minas Gerais, Brasil. Esse município possui uma área de 300,15 km², e população de 72.244 habitantes, dos quais 67.337 residem na zona urbana. Aproximadamente 15.000 habitantes constituem uma população flutuante, formada essencialmente por estudantes universitários (IBGE, 2010). Em 2009, dados oficiais da prefeitura municipal registravam 14.586 residências na zona urbana, valor que foi utilizado como referência para o cálculo de amostragem para aplicação de um questionário epidemiológico sobre

hábitos relacionados a consumo de alimentos de origem animal comercializados informalmente, utilizando-se o programa EpiInfo 3.3.2. (CDC, 2006) e os seguintes parâmetros: 30% de frequência esperada (consumo de alimentos informais), 25 a 35% de erro e 95% de nível de confiança.

Considerando os bairros existentes na zona urbana do município, a região estudada foi dividida em 10 áreas (I a X). A amostragem foi inicialmente definida como 316. Entretanto, para garantia de uma distribuição proporcional entre as 10 áreas 411 residências foram selecionadas para a realização das entrevistas epidemiológicas e geo-referenciadas (Figura 1, Tabela 1).

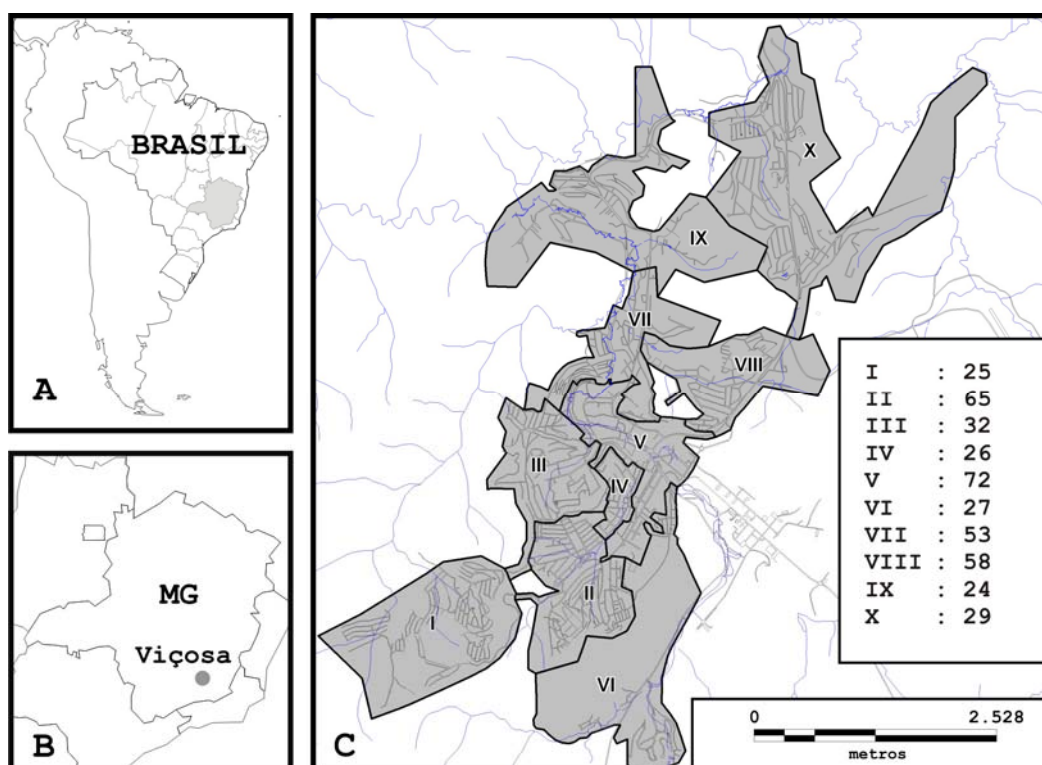


Figura 1. Localização geográfica do estado de Minas Gerais (MG), no Brasil (A); do município de Viçosa, em MG (B), áreas (I a X) da zona urbana de Viçosa (C) e números de questionários aplicados em cada área apresentados no quadro.

Tabela 1. Distribuição geográfica das dez áreas pré-determinadas na zona urbana do município de Viçosa/MG.

Região	Bairros abrangidos
I	Posses de Viçosa, Nova Viçosa
II	Fátima, Bom Jesus, Sagrada Família, Estrelas, Conceição
III	Santa Clara, Betânia, JK, Maria Eugênia, Lourdes
IV	Ramos, Clélia Bernardes
V	Centro
VI	Bela Vista, Romão dos Reis, Rua Nova, 5 ^a dos Guimarães, Acamari, Jardins do Vale, Vila Alves
VII	São Sebastião, União, Vale do Sol, João Mariano, Sagrado Coração de Jesus, Vereda do Bosque, Nova Era, Julia Mollá
VIII	Belverde, Santo Antônio
IX	Barrinha, Cidade Nova, Amoras (Arduino Bolivar), São José (Laranjal), Boa Vista, Vau-Açu, Inácio Martins
X	Liberdade, Inconfidência, João Braz, Cond. Recanto da Serra, Violeira, Serra Verde. São José do Triunfo, Cachoeira de Santa Cruz, Silvestre

2.2. Caracterização dos hábitos de consumo de alimentos informais de origem animal

A entrevista foi realizada, entre julho de 2008 e março de 2009 no período diurno (manhã e tarde), por uma equipe formada de três entrevistadores, com a aplicação de um questionário epidemiológico na residência do participante, abrangendo as dez áreas pré-determinadas na zona urbana do município de Viçosa/MG. Em cada área, a escolha das residências foi realizada de forma padronizada determinando uma distribuição

homogênea baseada na amostragem definida. Caso o morador da residência selecionada se recusasse a participar da entrevista, ou não haver nenhum respondente, o imóvel adjacente era escolhido.

As questões do questionário foram direcionadas aos responsáveis pela aquisição dos alimentos e abrangeram os seguintes aspectos: 1) informações básicas, 2) informações sobre consumo de leite e derivados, 3) informações sobre consumo de carnes e derivados e 4) informações adicionais. O questionário foi formulado com questões de múltipla escolha, contemplando os principais aspectos sobre consumo de alimentos informais de origem animal (Tabela 2).

Tabela 2. Descrição simplificada do questionário epidemiológico sobre consumo informal de alimentos de origem animal aplicado à população da zona urbana do município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

Perguntas	Possíveis respostas*
1. Informações gerais	
Área, coordenadas geográficas	Descrição detalhada
Escolaridade	até 1ºG, até 2ºG, 3ºG ou mais
Renda mensal familiar	até 1SM, 1 a 3SM, 3 a 6SM, mais que 6SM
Residentes consumidores	Número
2. Consumo de leite e derivados	
Tipo consumido	pasteurizado (A, B, past.), UAT, em pó, cru
Definição de leite cru	sim/não
Frequência de aquisição	até 1, até 3, até 5 vezes por semana, e diariamente
Destino do leite	ingestão, culinária, produção de derivados
Aquecimento antes do consumo	sim/não; tempo em minutos
Conhecimento sobre perigos	sim/não
Conhecimento sobre enfermidades	sim/não; tuberculose, brucelose, toxinfecções
Local de aquisição	fazendas, pontos comerciais, residências
Confiança no fornecedor	sim/não
Conhecimento sobre leis	sim/não
3. Consumo de carnes e derivados	
Tipo consumido	bovina, suína, aves, peixes, outras
Frequência de consumo	até 1, até 3, até 5 vezes por semana, e diariamente
Forma de consumo	crua, mal passada, bem passada, frita, cozida
Conhecimento sobre perigos	sim/não
Conhecimento sobre enfermidades	sim/não; tuberculose, brucelose, toxinfecções
Local de aquisição	fazendas, pontos comerciais, açougues
4. Informações adicionais	
Conhecimento sobre inspeção	sim/não
Identificação de inspeção (carimbo)	sim/não
Verificação de carimbo de inspeção	sim/não

*G = Grau; SM = Salário mínimo; UAT = ultra alta temperatura

Essa estrutura do questionário epidemiológico permitiu que a entrevista fosse realizada de forma dinâmica, de acordo com os hábitos alimentares dos moradores de cada residência. Por exemplo, caso um determinado respondente relatasse não consumir leite cru, as questões relacionadas a esse assunto era excluídas de sua entrevista.

Uma vez determinadas as características básicas da população amostrada, procurou-se verificar possíveis associações com fatores usualmente relacionados à ocorrência de toxinfecções alimentares. Assim, fatores de risco, como consumo de alimentos de origem animal sem fiscalização e hábitos alimentares relacionados a esses alimentos, foram associados a casos de doenças diarréicas oficialmente registrados no município.

No momento das entrevistas, as residências selecionadas foram geo-referenciadas, utilizando receptor GPS de navegação (Garmin International Inc., Olathe, KS, USA, modelo eTrex Vista Cx).

2.3. Ocorrência de casos de doenças diarréicas

As frequências de casos de doenças diarréicas nas diferentes áreas da zona urbana do município de Viçosa foram obtidas junto à Secretaria Municipal de Saúde, a partir de dados do Programa de Monitorização das Doenças Diarréicas Agudas (MDDA). Esses dados são coletados constantemente visando caracterizar o padrão de ocorrência de doenças diarréicas no município. No Brasil, os casos de doenças diarréicas devem ser obrigatoriamente notificados através de um formulário simplificado (constando a ocorrência da doença diarréica, idade do paciente e possíveis tratamentos), padronizado pelo Ministério da Saúde (Brasil, 2010). Para o presente estudo, foram considerados os dados coletados entre 2006 e 2008.

2.4. Análise dos dados e elaboração de mapas temáticos

As respostas obtidas nas entrevistas foram analisadas utilizando-se o software EpiInfo 3.3.2. (CDC, 2006). As frequências das respostas foram associadas entre si e comparadas pelo teste Chi-quadrado ($p < 0.05$), visando à identificação de associações significativas. As intensidades das associações entre consumo de alimentos potencialmente contaminados e o conhecimento de conceitos sobre fiscalização foram estimadas pelo cálculo da razão de chances e respectivo intervalo de confiança.

Considerando os resultados obtidos, alguns dados foram selecionados para elaboração de mapas temáticos para visualização espacial das frequências observadas. Os dados de ocorrência de doenças diarreicas também foram utilizados para a elaboração de mapas temáticos, associados a dados obtidos com a aplicação do questionário epidemiológico. Essas informações foram processadas sobre a base cartográfica do município de Viçosa utilizando-se o software MapInfo Professional 10.0 (Geograph, São Paulo, SP, Brasil).

3. Resultados

Como caracterização geral, a maioria dos entrevistados possuía nível de instrução até o 1º grau (43,3%), renda mensal entre um e três salários mínimos (SM) (49,6%), apresentava até 4 integrantes na família que consumiam produtos de origem animal (72,0%).

Considerando o consumo de alimentos de origem animal, 405 (98,5%) entrevistados afirmaram que na residência ocorria o consumo de leite (Tabela 3). Em complementação, o consumo de leite foi caracterizado como sendo diário (84,2%) sendo o produto aquecido até fervura antes do consumo (53,8%).

Tabela 3. Frequências de consumo de diferentes tipos de leite pela população da zona urbana do município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

Tipo de leite consumido	Número	Proporção (%)
Pasteurizado		
A	14	3,4
B	56	13,8
Pasteurizado	116	28,6
UAT	166	41,0
Em pó	13	3,2
Cru	76	18,7
Outros	2	0,5
Total	405	98,5

Ainda, foram verificados alguns aspectos específicos sobre o consumo de leite, como o hábito de ferver o produto e deixá-lo em condições de temperatura ambiente, usualmente considerados como hábitos possivelmente associados à contaminação e desenvolvimento de microrganismos, inclusive patógenos.

Considerando os resultados obtidos, foi verificado que o leite usualmente é mantido sob temperatura de refrigeração, em geladeira (98,0%), que permanece em condições favoráveis para o consumo por até 1 dia (55,2%), até 2 dias (28,7%), até 3 dias (8,3%) e mais de 3 dias (7,8%), conforme as opções apresentadas pelo questionário epidemiológico. Considerando todos os entrevistados, 290 (71,6%) foram capazes de definir o que é o leite cru, como sendo um produto que não passou por nenhum tipo de beneficiamento e 234 (57,8%) sabiam que esse produto é um potencial veículo de agentes patogênicos.

Uma relação significativa foi observada entre o consumo de leite cru e o nível de instrução dos entrevistados. A maioria desses entrevistados possui educação até o 1º Grau (61,8%), com diferença significativa com aqueles que possuem nível de educação acima do 3º Grau ($\chi^2 = 16,790$, $p < 0,05$). Independente da escolaridade ou renda, 47 (61,8%) entrevistados relataram não ter conhecimento sobre possíveis perigos relacionados ao leite cru e uma baixa frequência descreveu ter conhecimento sobre a possibilidade de veiculação de agentes patogênicos (2,6%). Confirmando essa situação, verificou-se que poucos entrevistados conseguiram associar doenças específicas ao consumo de leite cru (Tabela 4).

Tabela 4. Frequências de respostas sobre conhecimento de enfermidades/condições específicas associadas ao consumo de leite cru, entre os consumidores desse produto.

Enfermidade/Condição	Número	Proporção (%)
Diarréia	15	19,7
Toxinfecções	11	14,5
Brucelose	4	5,3
Tuberculose	3	3,9
Vômito	3	3,9
Toxoplasmose	0	0,0
Outras	1	1,3
Total	76	100,0

A maioria dos entrevistados que relataram o consumo de leite cru em suas residências conseguiu definir corretamente o que é esse produto (79,0%) e descreveu diferentes razões para sua aquisição, sendo as mesmas relacionadas principalmente a possíveis benefícios à saúde, além de questões econômicas e de praticidade (Tabela 5). A aquisição do leite cru ocorre diariamente na maioria das residências (46,1%), sendo utilizado principalmente para o consumo direto como leite fluido. Entretanto, 34,2% dos entrevistados relataram que o

leite cru adquirido é destinado a produção de derivados, especialmente queijos, destinados principalmente ao consumo familiar. Entretanto, todos os entrevistados que relataram adquirir leite cru informaram que esse produto é submetido a fervura antes do consumo, porém por períodos de tempo variáveis (38,2% até o início da fervura, 30,3% por 5 min, 11,8% por 10 min., 5,4% por 15 min., e 14,5% por mais que 15 min.).

Tabela 5. Principais razões pela preferência pelo consumo de leite cru, relatados por responsáveis pela aquisição de alimentos em residências localizadas na zona urbana de Viçosa, MG.

Razões descritas	Número	Proporção (%)
Mais forte	32	42,1
Mais barato	26	34,2
Mais prático	14	18,4
Mais disponível	13	17,1
Mais puro	9	11,8
Sem água	2	2,6
Total	76	100,0

Finalmente, 63,2% dos entrevistados que adquirem leite cru desconhecem o local de produção, mas 88,2% confiam nos fornecedores. De forma geral, os entrevistados que adquirem leite cru relataram que não conhecer nenhuma legislação sobre proibição da comercialização desse produto para o consumo direto (84,2%) ou sobre a fiscalização oficial do serviço de inspeção (75,0%) ou não consegue identificar corretamente o carimbo de inspeção (81,5%).

Em relação a produtos cárneos, foi verificado alta frequência de consumo (99,8%). A carne bovina, seguida da carne de frango, são os tipos mais consumidos, sendo predominantemente consumidas três vezes por semana (Tabela 6). O principal fator que determina a escolha do tipo de carne consumida é a preferência pessoal (72,7%), sendo essa a resposta mais significativa quando considerada em relação à renda mensal dos entrevistados (Tabela 7). Entretanto, não foram observadas diferenças significativas ($p > 0,05$) entre os entrevistados com diferentes rendas mensais considerando outras razões descritas para o consumo (Tabela 7).

Tabela 6. Frequências de consumo de diferentes tipos de carnes pela população da zona urbana de Viçosa, MG, Brasil.

Tipo de Carne	Número	Proporção (%)	Frequência				Teste estatístico*
			diária	5x sem	3x sem	1x sem	
Bovina	265	64,6	36	54	156	19	$\chi^2 = 228,5$; gl = 3; p < 0,001
Aves	256	62,4	24	51	158	23	$\chi^2 = 225,9$; gl = 3; p < 0,001
Suína	136	33,2	8	17	81	30	$\chi^2 = 125,1$; gl = 3; p < 0,001
Peixes	67	16,3	3	1	15	48	$\chi^2 = 112,8$; gl = 3; p < 0,001
Outras	2	0,5	0	0	0	2	$\chi^2 = 8,0$; gl = 3; p = 0,046
Total	410	100,0					

* χ^2 : Chi-quadrado, gl: grau de liberdade, p: nível de significância

Tabela 7. Frequências dos critérios de escolha do tipo de carne consumida relacionadas à renda mensal da população da zona urbana de Viçosa, MG, Brasil.

Critério	Total	Renda mensal				Teste estatístico*
		<1 SM	1 a 3 SM	3 a 6 SM	>6 SM	
Preço	59	15	30	9	5	$\chi^2 = 2,3$; gl = 3; p = 0,511
Preferência pessoal	298	32 ^a	152 ^b	82 ^b	32 ^a	$\chi^2 = 80,1$; gl = 3; p < 0,001
Mais saudável	59	10	32	11	6	$\chi^2 = 3,2$; gl = 3; p = 0,364
Disponibilidade	28	6	11	7	4	$\chi^2 = 1,0$; gl = 3; p = 0,810
Total	410	109	204	102	45	

SM: salário mínimo, * relacionado às diferentes rendas mensais; χ^2 : Chi-quadrado, gl: grau de liberdade, p: nível de significância.

Os principais locais de aquisição de carnes e seus derivados foram mercados (56,8%) e açougues (48,5%) e a maioria dos entrevistados (73,2%) relatou serem conscientes de possíveis perigos associados ao consumo desses produtos. Essa variável apresentou relação significativa com o grau de instrução dos entrevistados, sendo observadas maiores frequências de respostas positivas entre os que possuíam 3º Grau ou nível superior em relação aos demais níveis ($\chi^2 = 10,8$, $p < 0,05$). A maior parte dos entrevistados relatou a possibilidade de veiculação do agente patogênico da cisticercose (46,1%), porém apenas 1,2% descreveram a possibilidade de veiculação do agente da tuberculose.

Visando caracterizar hábitos alimentares associados a toxinfecções alimentares, o consumo de carne *in natura* ou mal passada foi associado a outros fatores. Uma pequena parcela dos entrevistados relatou o consumo na residência desse produto cru (0,4%) ou mal passado (8,6%). Considerando especificamente esses entrevistados, aproximadamente 50,0% descreveram saber a possibilidade de veiculação do agente patogênico da cisticercose, porém não sabiam sobre a possibilidade de veiculação de tuberculose. O perigo da veiculação da cisticercose foi mencionado por todos os entrevistados que relataram o consumo de carne suína em suas residências.

De maneira semelhante ao observado em relação a leite, a maioria dos entrevistados que relataram o consumo de produtos cárneos não conhece o serviço de inspeção (49,2%), não entende o significado do carimbo de inspeção (50,9%) e não verifica se os produtos adquiridos são inspecionados (61,7%).

De acordo com os resultados obtidos e os dados de ocorrência de doenças diarréicas, mapas temáticos foram elaborados para caracterizar espacialmente algumas variáveis, considerando a distribuição das mesmas nas diferentes áreas da zona urbana do município de Viçosa. Assim, foram elaborados mapas considerando a ocorrência de doenças diarréias, associando-as com as variáveis de renda mensal e escolaridade (Figura 2), consumo de leite cru e conhecimento de perigos associados a esse produto (Figura 3) e consumo de carne crua ou mal passada e conhecimento de perigos associados a esses produtos (Figura 4).

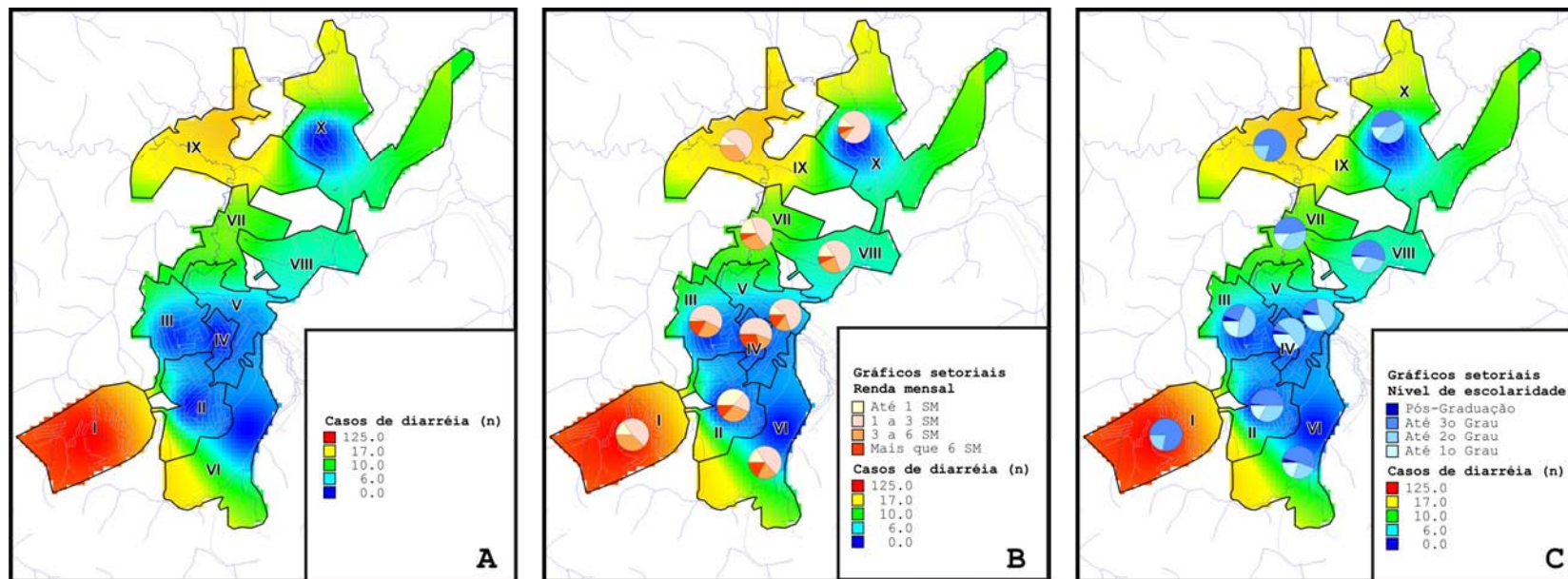


Figura 2. Mapas temáticos ilustrando a ocorrência de diarreias (A), ocorrência de diarreias e renda mensal (B) e ocorrência de diarreias e nível de escolaridade (C) da população da zona urbana do município de Viçosa, MG, Brasil.

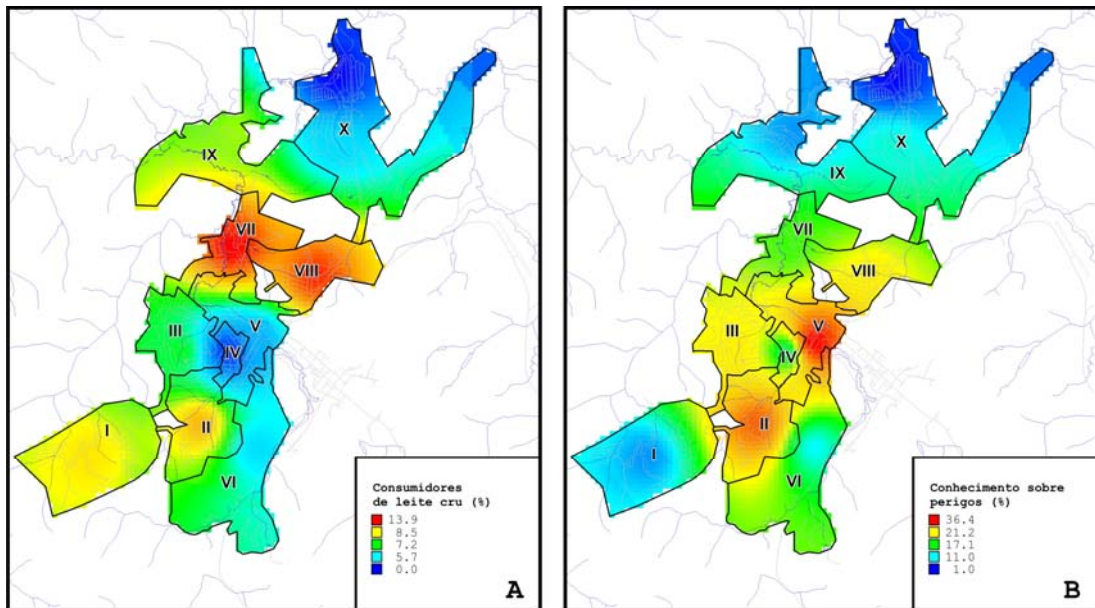


Figura 3. Mapas temáticos mostrando frequências de consumo de leite cru (A) e conhecimento sobre os perigos associados a esse produto (B) em residências localizadas na zona urbana de Viçosa, MG, Brasil.

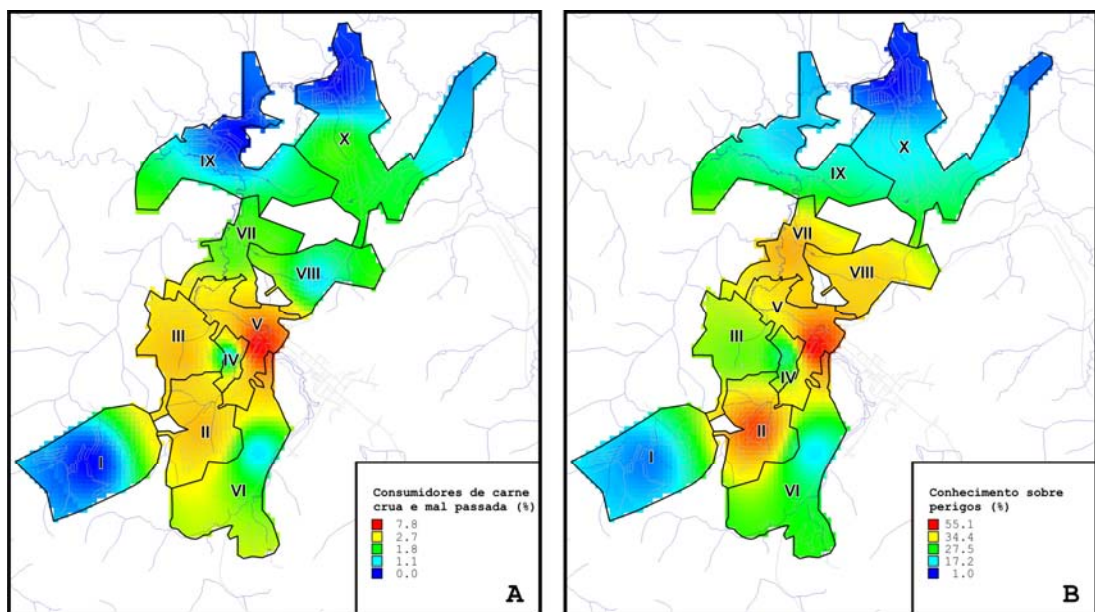


Figura 4. Mapas temáticos mostrando frequências de consumo de carne crua ou mal passada (A) e conhecimento sobre os perigos associados a esse produto (B) em residências localizadas na zona urbana de Viçosa, MG, Brasil.

4. Discussão

A caracterização adequada dos hábitos alimentares de uma população pode ser considerada como um fator fundamental para o controle adequado de toxinfecções alimentares. Informações obtidas em estudos dessa natureza auxiliam órgãos oficiais de controle a identificarem quais são os principais hábitos alimentares que podem ser considerados perigosos, permitindo uma ação direcionada e objetiva, visando o controle efetivo da veiculação de algum agente infeccioso por um alimento. Essa caracterização e associação com possíveis fatores de risco é considerada uma estratégia bastante eficiente para o controle de toxinfecções alimentares (Tauxe et al., 2010), e está em sintonia com diversos programas de monitoramento e controle dessas enfermidades adotados em diversos países (Wang et al., 2010; Broner et al., 2010; ICMSF, 2006; McMeekin et al., 2006; Lin et al., 2005).

Considerando a metodologia utilizada no presente estudo, foi possível a caracterização dos principais hábitos alimentares relacionados a produtos de origem animal comercializados informalmente, podendo favorecer o desenvolvimento de toxinfecções alimentares. Leite cru e carne crua ou mal passada receberam especial atenção na análise dos dados por serem alimentos de origem animal frequentemente associados a agentes patogênicos (Slutsker et al., 1998) e, dessa forma, considerados perigosos aos consumidores.

Várias associações foram consideradas como significativas, indicando que o consumo desses alimentos está associado a características da amostra, como renda mensal e nível de escolaridade. O consumo de leite cru esteve associado à escolaridade, sendo maior entre os indivíduos com escolaridade até o 1º Grau completo. Considerando que sua comercialização não é permitida, foi verificado que há uma parcela da população que opta pelo consumo do leite cru (Tabela 3), motivada por características associadas a benefícios à saúde (Tabela 5). Características semelhantes foram observadas em outros estudos desenvolvidos em outras regiões do Brasil, indicando uma semelhança no comportamento da população em relação ao consumo de leite cru, comercializado informalmente (Nero et al., 2003; Olival et al., 2002).

Quanto ao consumo de produtos cárneos, associação significativa ocorreu para a frequência do consumo (três vezes por semana, para diferentes tipos de carnes) (Tabela 6). A principal razão para o consumo dos diferentes tipos de carnes foi a preferência pessoal (Tabela 7), característica não relacionada a renda mensal como observado para

leite cru. Independente do alimento de origem animal informal consumido foi verificado que grande parte da população não consegue relacionar os potenciais perigos veiculados por esses produtos (Tabela 4), nem conhecem efetivamente a importância do serviço de fiscalização oficial para garantia da qualidade e segurança dos alimentos consumidos. Esses dados são preocupantes, pois os consumidores são os principais agentes para exigir segurança e qualidade dos alimentos consumidos (Loureiro & Umberger, 2003). Entretanto, apenas em relação aos consumidores de carne suína foi relacionada com alta frequência a possibilidade de transmissão do agente patogênico da cisticercose, sugerindo que a população está ciente quanto a essa enfermidade e seu fator de risco. Esse resultado provavelmente é derivada do serviço de inspeção realizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), visando a redução da prevalência do agente e quebra do ciclo do parasita.

O consumo de leite cru apresentou associação com a falta de conhecimento sobre conceitos básicos de fiscalização de alimentos. Considerando os dados obtidos, as pessoas que não conhecem o que é o serviço oficial de inspeção possuem maiores chances de consumir esse produto (Odds ratio: 3,93; 2,17 - 7,18), assim como aqueles que não conhecem o carimbo de identificação da inspeção (Odds ratio: 3,33; 1,85 - 6,03) e aqueles que não verificam se um alimento adquirido é inspecionado (Odds ratio: 2,49; 1,35 - 4,65). O cálculo das intensidades dessas associações para consumo de produtos cárneos não foi possível. Esses resultados evidenciam a importância da conscientização da população sobre a importância da fiscalização oficial dos alimentos.

A ocorrência de doenças diarréicas foi estimada considerando dados obtidos junto a Secretaria Municipal de Saúde de Viçosa e foi comparada com os dados do questionário epidemiológico, uma vez que os hábitos alimentares foram considerados permanentes na população analisada. Visualizando os mapas temáticos elaborados (Figuras 2, 3 e 4), pode-se verificar que a ocorrência de doenças diarréicas não estão associadas diretamente com o consumo de alimentos potencialmente veiculadores de agentes patogênicos, como leite e carne. Nas áreas com maior ocorrência de doenças diarréicas (I, IX), o consumo de leite cru e carne crua ou mal passada foi relativamente baixo. Da mesma forma, nas áreas onde ocorreu maior consumo de leite cru e carne crua ou mal passada, a ocorrência de doenças diarréicas foi relativamente baixa (Figuras 3 e 4). Ainda, é possível verificar que as áreas com menores frequências de doenças diarréicas são aquelas onde a população possui maiores renda mensal e nível de

escolaridade (Figura 2), sugerindo que essas variáveis podem estar associadas inversamente a essas enfermidades.

A análise de mapas temáticos mostra a importância de associação de diferentes ferramentas na avaliação de dados epidemiológicos. Mesmo que não seja possível identificar associações por testes estatísticos, muitas vezes a visualização dos dados em conjunto, e por diferentes formas (gráficos, cores, barras, etc...), permite a identificação de possíveis situações de risco localizadas geograficamente, direcionado de maneira objetiva e adequada atividades de órgãos oficiais de controle (Kistemann et al., 2002). Para isso, as ferramentas de geo-referenciamento são fundamentais e indispensáveis em estudos epidemiológicos, sendo amplamente empregadas em diversos sistemas de monitoramento de enfermidades, incluindo as toxinfecções alimentares (Broner et al., 2010; Wang et al., 2010). Considerando que alguns hábitos alimentares podem ser associados diretamente com a ocorrência dessas enfermidades, ferramentas de geo-referenciamento também são importantes para identificação desses problemas e direcionamento de ações específicas.

A análise dos dados permitiu uma caracterização dos hábitos alimentares da população da zona urbana de Viçosa, buscando possíveis associações de práticas de risco com a ocorrência de doenças diarreicas, além da visualização geográfica dos principais fatores identificados. Considerando o estudo apresentado como um modelo, as mesmas metodologias descritas podem ser aplicadas em outras regiões a fim de caracterizar adequadamente práticas de manipulação e hábitos alimentares potencialmente perigosos, relacionar essas características entre si e com enfermidades associadas a consumo de alimentos contaminados, além de elaborar mapas temáticos para visualização espacial de variáveis consideradas relevantes. Com essa descrição dos problemas identificados, ações direcionadas podem ser programadas buscando maximizar as ações dos órgãos oficiais de controle.

Referências Bibliográficas

ALTEKRUSE, S. F.; TIMBO, B. B.; MOWBRAY, J. C.; BEAN, N. H.; POTTER, M. E. Cheese-associated outbreaks of human illness in the United States, 1973 to 1992: sanitary manufacturing practices protect consumers. **Journal of Food Protection**, v. 61, n. 7, p. 709-725, 1998.

ANGELILLO, I. F.; VIGGIANI, N. M. A.; RIZZO L.; BIANCO, A. Food handlers and foodborne diseases: knowledge, attitudes and reported behavior in Italy. **Journal of Food Protection**, v. 63, n. 3, p. 381–385, 2000.

BAILEY, T. Spatial statistics methods in health. **Caderno de Saúde Pública**, v. 17, p. 1083–1098, 2001.

BITTENCOURT, A. S.; CAMACHO, L. A. B.; LEAL, M. C. O sistema de informação hospitalar e sua aplicação na saúde coletiva. **Caderno de Saúde Pública**, v. 22, n. 1, p. 19-30, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/area.cfm?id_area=1549>. Acesso em: 08 out. 2010.

BRONER, S.; TORNER, N.; DOMINGUEZ, A.; MARTÍNEZ, A.; GODOY, P. Sociodemographic inequalities and outbreaks of foodborne diseases: An ecologic study. **Food Control**, v. 21, p. 947-951, 2010.

DE BUYSER, M. L. D.; DUFOUR, B.; MAIRE, M.; LAFARGE, V. Implication of milk and milk products in food-borne diseases in France and in different industrialized countries. **International Journal of Food Microbiology**, v. 67, n. 1, p. 1-17, 2001.

ENTICOTT, G. Risking the rural: nature, morality and the consumption of unpasteurised milk. **Journal of Rural Studies**, v. 19, p. 411-424, 2003.

- HINO, P.; VILLA, T. C. S.; SASSAKI, C. M.; MUNIZ, J. N.; SANTOS, C. B. Geoprocessing applied to health area. **Revista Latino Americana de Enfermagem**, v. 14, n. 6, p. 939-943, 2006.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 05 out. 2010.
- ICMSF - International Commission on Microbiological Specifications for Foods. Use of epidemiologic data to measure the impact of food safety control programs. **Food Control**, v. 17, p. 825-837, 2006.
- KENNEDY, J.; JACKSON, V.; BLAIR, I. S.; MCDOWELL, D. A.; COWAN, C.; BOLTON, D. J. Food safety knowledge of consumers and the microbiological and temperature status of their refrigerators. **Journal of Food Protection**, v. 68, n. 7, p. 1421-1430, 2005.
- KISTEMANN, T.; DANGENDORF, F.; SCHWEIKART, J. New perspectives on the use of Geographical Information Systems (GIS) in environmental sciences. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, v. 205, p. 16-181, 2002.
- LIN, C. T. J.; JENSEN, K. L.; YEN, S. T. Awareness of foodborne pathogens among US consumers. **Food Quality and Preference**, v. 16, p. 401-412, 2005.
- LOUREIRO, M. L.; UMBERGER, W. J. Estimating consumer willingness to pay for country-of-origin labeling. **Journal of Agricultural and Resource Economics**, v. 28, n. 2, p. 287, 2003.
- McMEKKIN, T.A.; BARANYI, J.; BOWMAN, J.; DALGAARD, P.; KIRK, M.; ROSS, T.; SCHMID, S.; ZWIETERING, M.H. Information systems in food safety management. **International Journal of Food Microbiology**, v. 112, p. 181-194, 2006.
- NERO, L. A.; MAZIERO, D.; BEZERRA, M. M. S. Hábitos alimentares do consumidor de leite cru de Campo Mourão - PR. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 24, n. 1, p. 21-26, 2003.

- OLIVAL, A. A.; SPEXOTO, A. A.; CAMPOS, D. F. S.; FERREIRA, F.; FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V.; DIAS, R. A. Hábitos de consumo do leite informal, associado ao risco de transmissão de doenças no município de Pirassununga, SP. **Higiene Alimentar**, v. 16, n. 102/103, p. 35-40, 2002.
- OPROMOLLA, P. A.; DALBEN, I.; CARDIN, M. Análise da distribuição espacial da hanseníase no estado de São Paulo, 1991-2002. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 8, n. 4, p. 356-364, 2005.
- PERSEGONA, M. F. M.; ALVES, I. T. G. Sistema de apoio à decisão com informações georreferenciadas: Uma aplicação em software livre. **Revista Pesquisa Naval**, v. 19, n. 1, 2006.
- PITT, W. M.; HARDEN, T. J.; HULL, R. R. *Listeria monocytogenes* in milk and dairy products. **The Australian Journal of Dairy Technology**, v. 54, n. 1, p. 49-65, 1999.
- SLUTSKER, L.; ALTEKRUSE, S. F.; SWERDLOW, D. L. Foodborne diseases – Emerging pathogens and trends. **Emerging Infectious Diseases**, v. 12, n. 1, p. 199-216, 1998.
- TAUXE, R.V.; DOYLE, M.P.; KUCHENMÜLLER, T.; SCHLUNDT, J.; STEIN, C.E. Evolving public health approaches to the global challenge of foodborne infections. **International Journal of Food Microbiology**, v. 139, p. S16-S28, 2010.
- WANG, L.; XU, Y.; WANG, Y.; DONG, S.; CAO, Z.; ZHOU, W.; SUN, H.; HUO, D.; ZHANG, H.; SUN, Y.; HUANG, L.; YUAN, Z.; ZENG, D.; SONG, H. The epidemiological investigation and intelligent analytical system for foodborne disease. **Food Control**, v. 21, p. 1466-1471, 2010.
- WHO - World Health Organization. **Guidelines for drinking-water quality**. 3 ed. Geneva: WHO Library Cataloguing-in-Publication Data, 2004. 494 p.
- ZWIETERING, M. H.; VANGERWEN, S. J. C. Sensitivity analysis in quantitative microbial risk assessment. **International Journal of Food Microbiology**. v. 58, n. 3, p. 213-21, 2000.

Artigo 2. Qualidade microbiológica, físicas e químicas do leite cru comercializado informalmente na zona urbana de Viçosa, MG, Brasil.

Resumo

O mercado informal de alimentos de origem animal é bastante comum em várias regiões do Brasil, e é motivado principalmente por conceitos culturais e econômicos da população, que acredita que esses produtos são mais saudáveis. Considerando a relevância desse comércio informal, 411 residências da zona urbana de Viçosa foram visitadas e os responsáveis pela aquisição dos alimentos questionados quanto ao consumo de leite cru. Adicionalmente, 69 amostras foram coletadas dos 26 fornecedores de leite cru do município e analisadas quanto às suas características microbiológicas (enumeração de aeróbios mesófilos, coliformes totais, *Escherichia coli*, *Staphylococcus coagulase positivo*, e detecção de *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* spp.) e físico-químicas (acidez, densidade, teor de gordura, estrato seco total e desengordurado, índice crioscópico, peroxidase e fosfatase alcalina). Foi verificado que em 18,7% das residências visitadas ocorre consumo de leite cru proveniente do comércio informal. Considerando as amostras de leite cru analisadas, foram observadas altas contagens dos indicadores de higiene e altas frequências de amostras com contagens superiores a padrões de qualidade. A pesquisa das características físico-químicas demonstrou altas frequências de fraudes, principalmente por adição de água. Entretanto, *L. monocytogenes* e *Salmonella* spp. não foram detectados em nenhuma amostra. Os resultados evidenciam a importância da fiscalização oficial de produtos de origem animal, como o leite cru, associado a programas de conscientização da população sobre os problemas do mercado informal e os possíveis perigos inerentes a esses produtos e suas consequências para a saúde dos consumidores.

Palavras-chave: segurança microbiológica, características físico-químicas, leite cru, comércio informal.

Abstract

Informal commerce of food from animal origin is very common at several regions of Brazil, and is motivated mainly by cultural and economical concepts of the population, that believe that these products are healthy. Considering the relevance of this informal commerce, 411 residences from urban area of Viçosa, Minas Gerais, Brazil, were visited and the responsible for acquiring food was surveyed about raw milk consumption. Also, 69 samples of raw milk were collected from 26 suppliers of Viçosa and submitted to microbiological (number of aerobic, mesophiles, total coliforms, *Escherichia coli*, *Staphylococcus* coagulase-positive and detection of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* spp.) and physicochemical (acidity, density, fat content, total dry matter and fat-free dry matter, cryoscopic index, peroxidase and alkaline phosphatase) analyses. The consumption of raw milk from informal commerce was recorded in 18.7% of the visited residences. Considering the raw milk samples analyzed, high counts of the hygiene indicators and high frequency of samples with counts higher than standards of quality were observed. The assessment of physicochemical characteristics showed high frequency of frauds, mainly by water adding. However, *L. monocytogenes* and *Salmonella* spp. were not detected in any sample. Results evidenced the importance of official inspection of products from animal origin, such as raw milk, that must be associated to educational programs for people about informal commerce, the possible hazards inherent to these products and the consequences for the health of consumers.

Key words: microbiologic safety, physicochemical characteristics, raw milk, informal commerce.

1. Introdução

A fiscalização dos alimentos destinados ao consumo humano é responsabilidade de órgãos governamentais oficiais dos países. No Brasil, a fiscalização desses produtos ocorre desde as etapas iniciais de produção até o seu beneficiamento, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2010a), e também em pontos comerciais, de acesso direto aos consumidores, pelo Ministério da Saúde (Brasil, 2010b). A atuação oficial desses órgãos procura garantir a qualidade e segurança dos alimentos oferecidos à população e a mercados consumidores, representando uma atividade fundamental com reflexos relevantes na saúde pública e economia do país. Ainda, a fiscalização oficial permite a identificação de fraudes e resíduos químicos nos alimentos não processados, garantindo a integridade e qualidade dos produtos beneficiados.

Apesar da evidente necessidade de inspeção sanitária, a comercialização de alimentos sem fiscalização (denominados informais) ainda é uma realidade em diversas regiões no Brasil (Nero et al., 2004). O consumo de alimentos de origem animal informais é particularmente preocupante, uma vez que esses produtos crus podem estar contaminados com diferentes agentes patogênicos (Cast, 1994; Slutsker et al., 1998; Doyle et al., 2000; Medeiros et al., 2001; Redmond & Griffith, 2003), o que determina a necessidade de tratamentos industriais para torná-los adequados aos consumidores. Por essa razão, a comercialização desses produtos sem fiscalização para consumo direto pela população é proibida desde 1952 (Brasil, 1952). Entretanto, uma parcela relevante da população possui o hábito de consumir leite cru e seus derivados, especialmente queijos, motivada por razões culturais e conceitos particulares de qualidade e segurança (Slutsker et al., 1998).

Como consequência desses hábitos alimentares, diversos países tem registrado um aumento na ocorrência de toxinfecções alimentares (Raspor & Jevsnik, 2008). No Brasil, essas enfermidades não são adequadamente descritas ou investigadas, por limitações de dados epidemiológicos disponíveis. Entretanto, em países onde casos e surtos de toxinfecções alimentares são investigados com maior precisão, como nos Estados Unidos, órgãos oficiais estimam consequências graves para a saúde pública e economia (Buzby & Roberts, 1996; Mead et al., 1999; Tauxe et al., 2010). Essas estimativas podem ser transferidas para outros países e um bom indicativo da relevância das toxinfecções alimentares é a ocorrência significativa de casos de doenças diarréicas, responsáveis pela alta taxa de mortalidade infantil em todo o mundo (WHO, 2007).

Assim, programas e políticas públicas de controle e monitoramento de casos e surtos de toxinfecções alimentares são fundamentais para assegurar a saúde das populações. Esses programas devem ser elaborados considerando as características da população alvo, considerando quais alimentos são usualmente consumidos, as principais formas de consumo, práticas higiênicas e outros aspectos sócio-econômicos e culturais (Tauxe et al., 2010). Ainda, a qualidade e segurança dos alimentos informais também devem ser caracterizadas, para se conhecer quais são os perigos associados a esses produtos e os riscos de contaminação da população. Todas essas informações agrupadas permitem a definição de estratégias direcionadas para o controle dos principais fatores determinantes de toxinfecções alimentares, conforme as diretrizes do ICMSF (ICMSF, 2006).

Considerando a importância do consumo de alimentos informais de origem animal e os potenciais riscos à saúde dos consumidores, o objetivo desse estudo foi estimar a frequência de consumo de leite cru comercializado na zona urbana do município de Viçosa, caracterizar sua qualidade microbiológica e físico-química, e pesquisar a presença de microrganismos patogênicos usualmente associados a esse produto.

2. Material e Métodos

2.1. Área de estudo e consumo de leite cru

O estudo foi desenvolvido no município de Viçosa, localizado no Estado de Minas Gerais, Brasil. Esse município possui uma área de 300,15 km², e população de 72.244 habitantes, dos quais 67.337 residem na zona urbana. Aproximadamente 15.000 habitantes constituem uma população flutuante, formada essencialmente por estudantes universitários (IBGE, 2010). Em 2009, dados oficiais da prefeitura municipal registravam 14.586 residências na zona urbana, valor que foi utilizado como referência para o cálculo de amostragem para verificação da frequência de consumo de leite cru, utilizando-se o programa EpiInfo 3.3.2. (CDC, 2006) e os seguintes parâmetros: 30% de frequência esperada (consumo de alimentos informais), 25 a 35% de erro e 95% de nível de confiança.

Considerando os bairros existentes na zona urbana do município, a região estudada foi dividida em 10 áreas (I a X). A amostragem foi inicialmente definida como 316. Entretanto, para garantia de uma distribuição proporcional entre as 10 áreas 411

residências foram selecionadas para a realização das entrevistas epidemiológicas e georeferenciadas (Figura 1).

A pesquisa foi realizada, entre julho de 2008 e março de 2009 no período diurno (manhã e tarde), por uma equipe formada de três entrevistadores, os quais direcionaram a entrevista aos responsáveis pela aquisição de alimentos, especificamente quanto ao consumo de leite cru pelos residentes. Em cada área, a escolha das residências foi realizada de forma padronizada determinando uma distribuição homogênea, baseada no número de amostras definido. Caso o morador da residência selecionada recusasse a participar da entrevista, ou não haver nenhum respondente, o imóvel adjacente era escolhido.

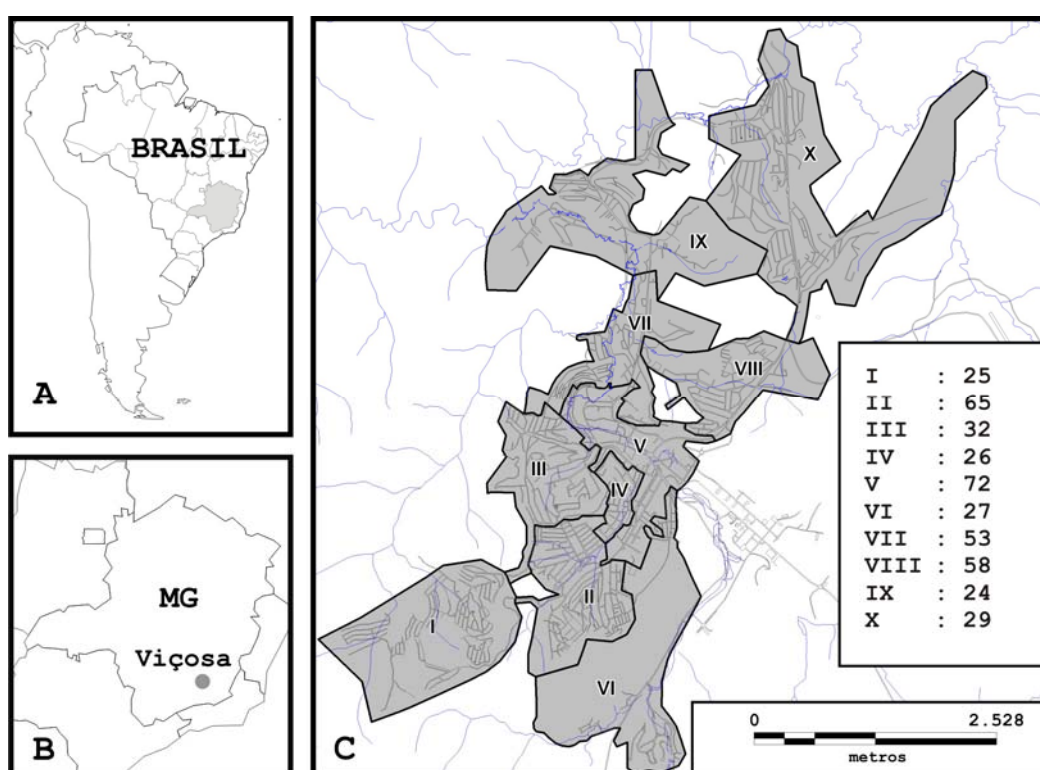


Figura 1. Localização geográfica do estado de Minas Gerais (MG), no Brasil (A); do município de Viçosa, em MG (B), áreas (I a X) da zona urbana de Viçosa (C) e números de residências consultadas em cada área apresentados no quadro.

Os entrevistados que relataram consumir leite cru foram ainda questionados em relação ao comércio realizado pelos fornecedores desse produto, o que permitiu a identificação da abrangência do comércio informal, notificando a facilidade de acesso nos diferentes bairros da zona urbana do município. Além disso, foi obtido junto a esses consumidores o telefone dos fornecedores, para posterior contato para a coleta de

amostras para análises laboratoriais. No momento das entrevistas, as residências foram geo-referenciadas, utilizando receptor GPS de navegação (Garmin International Inc., Olate, KS, USA, modelo eTrex Vista Cx).

2.2. Caracterização microbiológica e físico-química do leite cru comercializado informalmente em Viçosa, MG

Coleta de amostras

Considerando os fornecedores de leite cru identificados na etapa anterior, 26 foram contatados para obtenção de amostras do produto, que eram comercializados em estabelecimentos comerciais (mercearia, açougues, disk-entrega), em sua própria residência ou distribuição direta na casa dos consumidores, utilizando motocicletas como meio de transporte. O produto era oriundo da propriedade rural do próprio fornecedor ou cada fornecedor obtinha a matéria prima nas fazendas para, em seguida, comercializar na zona urbana do município. As amostras foram adquiridas em suas embalagens originais de comercialização, usualmente garrafas plásticas e mantidas sob refrigeração até o momento das análises laboratoriais, e em quantidades variáveis no período de junho a dezembro de 2009 de acordo com a disponibilidade dos fornecedores, totalizando 69 amostras.

Análises microbiológicas

Alíquotas de todas as amostras foram coletadas assepticamente e submetidas à diluição seriada em escala decimal utilizando solução salina (NaCl 0,85%). Duas diluições de cada amostra foram selecionadas considerando o provável nível de contaminação microbiana e alíquotas de 1,0 mL semeadas em placas Petrifilm™ AC (3M Microbiology, St. Paul, MN, USA), para enumeração de aeróbios mesófilos, e placas Petrifilm™ EC (3M Microbiology), para enumeração de coliformes totais e *Escherichia coli*. As placas foram incubadas a 35 °C por 24-48h, quando as colônias formadas foram enumeradas e os resultados expressos em unidades formadoras de colônias por mL (ufc/mL).

Para enumeração de *Staphylococcus* coagulase positivos, alíquotas de 1,0 mL de duas diluições foram semeadas em duplicata e pour plate em ágar fibrinogênio plasma

de coelho (bioMérieux SA, Marcy l'Etoile, France) com incubação a 35 °C por 48h (ISO, 1999), quando colônias típicas foram enumeradas e os resultados expressos em ufc/mL.

A pesquisa de *Listeria monocytogenes* foi realizada conforme protocolo descrito no Bacteriological Analytical Manual (BAM, FDA, 2010), semeando-se 25 mL de cada amostra em caldo de enriquecimento para *Listeria* (Oxoid Ltd., Basingstoke, England), com incubação a 30 °C por 24-48h. Aliquotas das culturas obtidas foram estriadas em ágar Palcam (Oxoid) e Oxford (Oxoid), com incubação a 35 °C por 24-48h. Quando presentes, colônias suspeitas de *Listeria* spp. foram submetidas a identificação bioquímica conforme Pagotto et al. (2001) para definição da espécie.

Salmonella spp. foi pesquisado conforme descrito no BAM (FDA, 2010), semeando-se 25 mL de cada amostra em caldo lactosado (Oxoid), com incubação a 35 °C por 16h. Em seguida, alíquotas de 1,0 mL foram semeadas em caldo tetrionato (Oxoid) com incubação a 35 °C por 24h, e 0,1 mL em caldo Rappaport-Vassiliadis (Oxoid) com incubação a 42,5 °C por 24h. Aliquotas das culturas obtidas foram estriadas em ágar xilose-lisina-desoxicolato (Oxoid), verde brilhante (Oxoid) e entérico de Hektoen (Oxoid), todos incubados a 35 °C por 24h. Quando presentes, colônias suspeitas de *Salmonella* spp. foram semeadas em ágar triplice-açúcar-ferro (Oxoid) e lisina-ferro (Oxoid) e incubadas a 35 °C por 24h. Culturas que apresentaram reações típicas em pelo menos um dos dois meios de cultura foram submetidas a confirmação sorológica com antisoros polivalentes flagelares e somáticos (Probac do Brasil, São Paulo, SP, Brasil).

Análises físico-químicas

Todas as amostras coletadas foram submetidas à pesquisa de suas características físico-químicas conforme descrito na Instrução Normativa nº 68/2006 (Brasil, 2006). As análises realizadas foram densidade (a 15 °C, com termolactodensímetro), teor de gordura (método de Gerber), acidez Dornic (titulação com NaOH 0,9N), índice crioscópico (Crioscópio microprocessado LK-7000, Laktron, Londrina, PR, Brasil), estrato seco total (EST) e desengordurado (ESD), obtidos por meio de fórmula. Ainda foi realizada a pesquisa das enzimas peroxidase (com solução alcoólica de guaiacol a 1%) e fosfatase alcalina (teste colorimétrico, Quibasa, Belo Horizonte, MG, Brasil).

2.3. Análise dos dados

Os resultados obtidos na etapa inicial de caracterização do consumo de leite cru foram agrupados considerando as áreas previamente estabelecidas na zona urbana de Viçosa, e projetados em uma base cartográfica do município utilizando-se o software MapInfo Professional 10.0 (Geograph, São Paulo, SP, Brasil). Os resultados laboratoriais das amostras de leite cru analisadas foram submetidos à análise estatística descritiva.

Em seguida, foram verificadas as frequências de amostras que apresentaram resultados microbiológicos e físico-químicos em desacordo com valores de referência para cada análise realizada (Brasil, 2002). Finalmente, as frequências de amostras em desacordo com padrões de qualidade foram comparadas pelo teste chi-quadrado para verificação de diferenças significativas entre as diferentes áreas ($p < 0,05$). Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se os programas Statistica 7.0 (StatSoft Inc., Tulsa, OK, USA) e XLStat (Addinsoft, New York, NY, USA).

3. Resultados e Discussão

As frequências de consumo de leite cru nas diferentes áreas estabelecidas na zona urbana do município de Viçosa são apresentadas na Figura 2. Considerando os resultados obtidos, foi verificado o consumo de leite cru em 18,7% das residências visitadas, sendo que maiores frequências foram observadas nas áreas VII e VIII. Nas áreas centrais do município (IV e V), não foram verificadas altas frequências de consumo de leite cru informal. Em estudos similares, desenvolvidos em diferentes municípios brasileiros, é verificado que em regiões centrais o consumo de alimentos informais tende a ser menos frequente, provavelmente pela dificuldade do acesso a distribuidores (Nero et al., 2004).

Diferentes razões são descritas para a escolha de determinados alimentos ou produtos pelos consumidores. Em relação a produtos informais fatores culturais e econômicos são constantemente descritos como determinantes para o consumo (Patil et al., 2005). O consumo de leite cru é usualmente determinado por concepções dos consumidores sobre sua melhor qualidade e ausência de fraudes, além de ser escolhido por uma praticidade na sua aquisição e pagamento (Beloti et al., 1999; Olival et al., 2002; Nero et al., 2004). Apesar dos distribuidores identificados terem facilidade de

acesso aos diferentes bairros da zona urbana de Viçosa, o consumo de leite cru foi mais frequente em determinadas áreas (Figura 2), sugerindo que características específicas dos residentes são determinantes para essa opção. Esses resultados reforçam a necessidade de estudos sobre hábitos alimentares de uma população, para controle adequado de práticas consideradas de risco para o desenvolvimento de toxinfecções alimentares (ICMSF, 2006; Tauxe et al., 2010).

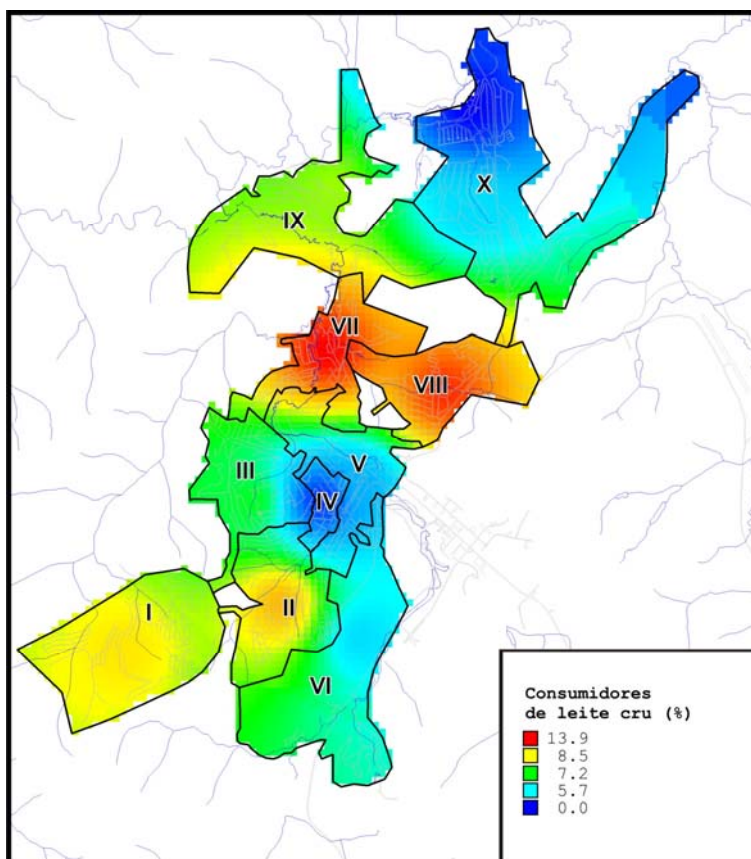


Figura 2. Frequências de consumo de leite cru comercializado informalmente na zona urbana de Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

Os resultados das análises laboratoriais das amostras de leite cru são apresentados nas Tabelas 1, 2 e 3. Inicialmente, os dados evidenciam a qualidade geral do leite cru comercializado informalmente nesse município (Tabela 1), bem como a adequação ou não a parâmetros de qualidade previamente estabelecidos (Tabelas 2 e 3).

Tabela 1. Dados estatísticos de parâmetros microbiológicos e físico-químicos quantitativos de amostras de leite cru informal comercializadas no município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

Análises laboratoriais	unidade	n	média	variância	desvio padrão	mínimo	Q25	Q75	máximo
Microbiológicos									
Aeróbios mesófilos	log ufc/mL	69	6,2	0,9	0,9	3,8	5,7	6,9	7,9
Coliformes totais	log ufc/mL	69	4,6	2,4	1,6	1,0	3,6	6,0	7,2
<i>Escherichia coli</i>	log ufc/mL	69	2,8	1,6	1,3	1,0	1,8	3,8	5,4
<i>Staphylococcus</i> coagulase positivos	log ufc/mL	69	4,2	0,8	0,9	1,7	3,7	4,9	5,7
Físico-químicos									
Acidez	° Dornic	69	16,6	2,2	1,5	12,0	16,0	18,0	20,0
Densidade	g/mL	69	1,029	0,000	0,002	1,026	1,028	1,030	1,034
Gordura	%	69	3,6	1,2	1,1	0,0	3,1	4,1	6,3
Crioscopia	° Hortvet	69	-0,530	0,001	0,022	-0,560	-0,545	-0,522	-0,471
EST	%	69	11,9	1,7	1,3	7,1	11,1	12,7	15,1
ESD	%	69	8,3	0,2	0,4	7,0	8,0	8,6	9,4

Tabela 2. Frequência absoluta de amostras de leite cru comercializadas informalmente na zona urbana do município de Viçosa, com diferentes níveis de contaminação por microrganismos indicadores de higiene.

Faixas de contaminação (ufc/ml)	Microrganismos indicadores			
	Aeróbios mesófilos	Coliformes totais	<i>E. coli</i>	<i>Staphylococcus</i> coagulase pos.
até 10	0	2	28	3
10 a 100	0	2	10	1
100 a 1.000	0	4	12	6
1.000 a 10.000	8	12	13	19
10.000 a 100.000	18	9	4	26
100.000 a 1.000.000	26	8	2	13
acima de 1.000.000	17	32	0	1
Total	69	69	69	69

Os valores médios das contagens de microrganismos indicadores de higiene sugerem práticas inadequadas de produção e conservação do leite cru (Tabela 1), o que pode ser confirmado pela alta frequência de amostras com contagens superiores a valores de referências para esses grupos microbianos (Robinson, 2002) (Tabela 2). Em relação ao indicador aeróbios mesófilos, considerando que o padrão de qualidade vigente na legislação brasileira, para leite cru, é contagem até 750.000 ufc/mL (Brasil, 2002), 45 (65,2%) amostras seriam consideradas inadequadas até mesmo para beneficiamento.

Quanto a outros valores de referência em relação a qualidade (Robinson, 2002), a situação pode ser considerada mais grave, uma vez que 43 (62,3%) amostras apresentaram contagens a partir de 100.000 ufc/mL de aeróbios mesófilos, 65 (94,2%) a partir de 100 ufc/mL de coliformes totais, 41 (59,4%) a partir de 10 ufc/mL de *E. coli*, e 59 (85,5%) a partir de 1.000 ufc/mL de *Staphylococcus* coagulase positivo (Tabela 2). Esses resultados são indicativos de condições precárias de produção, armazenamento, transporte e manipulação do leite cru, além de sugerirem possível contaminação por microrganismos patogênicos (Robinson, 2002; Jay et al., 2005). Entretanto, embora tenha sido verificada a baixa qualidade microbiológica das amostras, não foi detectada a presença de *Salmonella* spp. ou *Listeria monocytogenes*. A presença de *Staphylococcus* coagulase positivos em altas concentrações pode sugerir a presença de cepas enterotoxigênicas, capazes de produzir diferentes tipos de enterotoxinas com potencial

efeito patogênico nos consumidores (Boerema et al., 2006; Srinivasan et al., 2006; Carmo et al., 2002; Park et al., 1992), porém são melhores indicadores de manipulação inadequada.

Conforme os dados apresentados na Tabela 2, ao analisar os resultados obtidos em relação aos parâmetros de qualidade destinados ao produto comercializado, pode-se notar que das 69 amostras analisadas 46 (66,6%) apresentaram valores acima do limite máximo aceitável para coliformes a 45 °C (4 UFC/mL), estipulado pela RDC nº 12 (Brasil, 2001), sendo representado na tabela pelos resultados de *E. coli*.

Resultados semelhantes foram observados em estudos similares, sobre qualidade e segurança microbiológica do leite cru produzido em diferentes regiões do Brasil (Mattos et al., 2010; Rosa & Queiroz, 2007; Arcuri et al., 2006; Moraes et al., 2005; Nero et al., 2005), e, inclusive, em trabalhos sobre características desse produto comercializado informalmente (Caldeira et al., 2010; Mendes et al., 2010; Beloti et al., 1999; Badini et al., 1996). Esses dados evidenciam a baixa qualidade microbiológica do leite cru produzido e comercializado informalmente no Brasil, e mostra que uma parcela relevante desse produto não atinge o padrão microbiológico mínimo exigido para a recepção e beneficiamento em indústrias de processamento (Brasil, 2002; Robinson, 2002).

Além das características microbiológicas, os parâmetros físico-químicos são importantes para verificação da integridade do leite e detecção de possíveis adulterações. As frequências de amostras de leite cru com características físico-químicas em desacordo com valores de referência (Brasil, 2002) são apresentadas na Tabela 3. A fraude por adição de água pode ser considerada o problema mais frequente, uma vez que foi constatada em 36,2% das amostras analisadas (crioscopia alterada, com valores superiores a -0,530 °Hortvet). É importante ressaltar que a adição de água pode influenciar, também, a qualidade microbiológica da matéria prima.

Associada à alteração do ponto de congelamento, a adição de água determina alterações em outros parâmetros físico-químicos, como densidade, teor de gordura e estrato seco total e desengordurado. Algumas amostras apresentaram acidez alterada, com valores acima de 18 °Dornic, sugerindo multiplicação de microrganismos, o que pode ser considerado esperado devido aos altos níveis de contaminação. Finalmente, três amostras apresentaram resultados negativos para a enzima fosfatase alcalina, indicando que o produto foi aquecido ou mesmo pasteurizado, já que os resultados para a enzima peroxidase foram positivos. Considerando todos os resultados, 40 (57,9%)

amostras apresentaram ao menos um parâmetro físico-químico alterado, indicando inadequação ao consumo.

Tabela 3. Frequências de amostras de leite cru comercializado informalmente na zona urbana do município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil, com parâmetros físico-químicos em desacordo com valores de referência (Brasil, 2002).

Parâmetros físico-químicos	n	%	Valores de referência
Acidez	8	11,6	14 a 18 °Dornic
Densidade	11	15,9	1,028 a 1,034 g/mL
Gordura	14	20,3	≥ 3 % (mínimo)
Crioscopia	25	36,2	-0,530 °H (máximo)
EST	22	31,9	≥ 11,4 %
ESD	40	58,0	≥ 8,4 %
Peroxidase	0	0,0	Positivo
Fosfatase alcalina	3	4,3	Positivo

A adulteração de leite cru é usualmente identificada por órgãos oficiais de fiscalização, que atua impedindo que essa produção seja destinada ao beneficiamento em laticínios e que tenha um destino específico de acordo com a fraude identificada (Brasil, 2002; Brasil, 1952). Considerando que a ausência de fiscalização é inerente ao comércio informal, a adulteração desse produto é uma consequência usual, cujo objetivo é, normalmente, mascarar problemas, que comprometem a qualidade sanitária da matéria prima, além de aumentar o rendimento da produção. Por essas razões, as principais fraudes observadas em leite são a adição de água para aumento de volume e adição de neutralizantes de acidez para mascarar a multiplicação microbiana. Fraudes dessa natureza são observadas em vários estudos similares (Caldeira et al., 2010; Mattos et al., 2010; Mendes et al. 2010; Beloti et al., 1999).

O consumo de leite cru proveniente do comércio informal pode ser considerado relativamente alto na zona urbana de Viçosa, independente da baixa qualidade microbiológica e físico-química e do alto índice de adulterações (Tabelas 1, 2, e 3). Situações similares podem ser observadas em outras regiões do Brasil (Caldeira et al., 2010; Mendes et al., 2010; Beloti et al., 1999; Badini et al., 1996) e, usualmente, estão associadas as percepções de qualidade e segurança que os consumidores desenvolvem.

O consumo de leite cru é motivado principalmente por fatores culturais e econômicos, uma vez que os consumidores descrevem que esse produto é mais puro, isento de fraudes e mais saudável que o leite beneficiado (Nero et al., 2003; Beloti et al.,

1999). Essas informações evidenciam a necessidade de programas e políticas de órgãos oficiais de saúde que esclareçam adequadamente a população sobre os possíveis perigos inerentes a esses produtos, além das consequências para a saúde dos consumidores. Associada a essas políticas, as regulamentações e atividades de controle de órgãos oficiais de agricultura e saúde tendem a se tornar mais eficientes, uma vez que passariam a contar com o apoio da população.

É importante ressaltar que não foram identificados perigos microbiológicos relevantes nas amostras analisadas. Apenas *Staphylococcus* coagulase positivos foram detectados em altas concentrações em várias amostras (Tabela 2) e, mesmo assim, não é possível associá-los diretamente com a presença ou capacidade de produção de enterotoxinas (Veras et al., 2008). Entretanto, a ausência destes patógenos não determina a segurança do leite cru aos consumidores. A intoxicação estafilocócica é causada pela ingestão de alimentos contendo enterotoxinas produzidas por *Staphylococcus* enterotoxigênicos, como *S. aureus* agente etiológico de maior prevalência, *S. hyicus*, *S. intermedius*, entre outras espécies. Tal intoxicação constitui um dos tipos mais comuns de doença de origem alimentar (Le Loir et al., 2003). A intoxicação alimentar estafilocócica é atribuída à ingestão de enterotoxinas produzidas e liberadas pela bactéria durante sua multiplicação no alimento (Scherrer et al., 2004; Le Loir et al., 2003; Dinges et al., 2000; Balaban & Rasooly, 2000). Essas enterotoxinas são termoestáveis, podendo permanecer no alimento mesmo após o cozimento, favorecendo a ocorrência da intoxicação (Alcarãs et al., 1997).

Os resultados obtidos mostraram a baixa qualidade e alta frequência de fraudes no leite cru comercializado informalmente na zona urbana do município de Viçosa, além de uma frequência relativamente alta do consumo desse produto. Esses dados evidenciam a necessidade do controle do comércio informal de leite cru por órgãos oficiais, além da conscientização da população sobre as possíveis consequências derivadas do consumo desses produtos.

Referências Bibliográficas

- ALCARÃS, L. E.; SATORRES, S. E.; SEPULVEDA, L.; CENTORBI, O. N. P. Detección de *Staphylococcus aureus* spp. en manipuladores de alimentos. **La Alimentación Latinoamericana**, n.219, p.44-47, 1997.
- ARCURI, E. F.; BRITO, M. A. V. P.; BRITO, J. R. F.; PINTO, S. M.; ÂNGELO, F. F.; SOUZA, G. N. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 3, p. 440-446, 2006.
- BADINI, K. B.; NADER FILHO, A.; AMARAL, L. A.; GERMANO, P. M. L. Risco à saúde representado pelo consumo de leite cru comercializado clandestinamente. **Revista de Saúde Pública**, v. 30, p. 549-552, 1996.
- BALABAN, N.; RASOOLY, A. Staphylococcal Enterotoxins. **International Journal of Food Microbiology**, v.61, p.1-10, 2000.
- BAM - Bacteriological Analytical Manual, U. S. Food and Drug Administration. Disponível em <<http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-toc.html>>. Acesso em: 15 fev. 2009.
- BELOTI, V.; BARROS, M. A. F.; SOUZA, J. A.; NERO, L. A.; SANTANA, E. H. W.; BALARIN, O.; CURIKI, Y. Avaliação da qualidade do leite cru comercializado em Cornélio Procópio, Paraná: Controle do consumo e da comercialização. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 20, n. 1, p. 12-15, 1999.
- BOEREMA, J. A.; CLEMENS, R.; BRIGHTWELL, G. Evaluation of molecular methods to determine enterotoxigenic status and molecular genotype of bovine, ovine, human and food isolates of *Staphylococcus aureus*. **International Journal of Food Microbiology**, v. 107, p. 192-201, 2006.

BRASIL. Decreto-Lei n. 30.691, de 29 de março de 1952. Aprova o novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, RJ, 07 jul. 1952, p. 10.785.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 10 dez. 2010a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 68, de 12 de dezembro de 2006. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 14 dez. 2006, seção 1, p. 8.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 51. Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 21 set. 2002, seção 1, p. 13.

BRASIL. Ministério da Saúde. Disponível em: <<http://portal.saude.gov.br/portal/saude/default.cfm>>. Acesso em: 10 dez. 2010b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC n. 12. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos Sanitários para Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 jan. 2001.

BUZBY, J.; ROBERTS, T. ERS updates U. S. foodborne disease costs for seven pathogens. **Food Review**, v. 19, p. 20–25, 1996.

CALDEIRA, L. A.; JÚNIOR, V. R. R.; FONSECA, C. M.; MELO, L. M.; CRUZ, A. G.; OLIVEIRA, L. L. S. Caracterização do leite comercializado em Janaúba – MG. **Alimentos e Nutrição**, v. 21, n. 2, p. 191-195, 2010.

CARDOSO, H. F. T.; SILVA, N.; SENA, M. J.; CARMO, L. S. Production of enterotoxin and toxic shock syndrome toxin by *Staphylococcus aureus* isolated from bovine mastitis in Brazil. **Letters in Applied Microbiology**, v.29, p.347-349, 1999.

CARMO, L. S.; DIAS, R. S.; LINARDI, V. R.; SENA, M. J.; SANTOS, D. A.; FARIA, M. E.; PENA, E. C.; JETT, M.; HENEINE, L. G. Food poisoning due to

- enterotoxigenic strains of *Staphylococcus* present in Minas Cheese and raw milk in Brasil. **Food Microbiology**, v. 19, p. 9-14, 2002.
- CAST - Council for Agricultural Science and Technology. Foodborne pathogens: risks and consequences. **Task Force Report**, n. 122, Washington, DC and Ames, IA, 1994.
- DINGES, M. M.; ORWIN, P. M.; SCHLIEVERT, P.M. Exotoxins of *Staphylococcus aureus*. **Clinical Microbiology Reviews**, v.13, p.16-34, 2000.
- DOYLE, M. P.; RUOFF, K. L.; PIERSON, M.; WEINBERG, W.; SOULE, B.; MICHAELS, B. S. Reducing transmission of infectious agents in the home, Part I: Source of infection. **Dairy, Food and Environmental Sanitation**, v. 20, p. 330–337, 2000.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 nov. 2010.
- ICMSF - International Commission on Microbiological Specifications for Foods. Use of epidemiologic data to measure the impact of food safety control programs. **Food Control**, v. 17, p. 825-837, 2006.
- ISO - International Organisation of Standardisation. (1999), Microbiology of food and animal feeding stuffs - horizontal method for the enumeration of coagulase positive staphylococci (*Staphylococcus aureus* and other species): Part 1. **Technique using Rabbit Plasma Fibrinogen agar medium. International Organisation of Standardisation**. Geneva.
- JAY, J. M. LOESSNER, M. J.; GOLDEN, D. A. **Modern Food Microbiology**. 7. ed. Nova York: Food Science Text Series, 2005. 790 p.
- LE LOIR, Y.; BARON, F.; GAUTIER, M. *Staphylococcus aureus* and food poisoning. **Genetics and Molecular Research**, v.2, n.1, p.63-76, 2003.
- MATTOS, M. R.; BELOTI, V.; TAMANINI, R.; MAGNANI, D. F.; NERO, L. A.; BARROS, M. A. F.; PIRES, E. M. F.; PAQUEREAU, B. P. D. Qualidade do leite

- cru produzido na região do agreste de Pernambuco, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 1, p. 173-182, 2010.
- MEAD, P. S.; SLUTSKER, DIETZ, V.; MCCAIG, L. F.; BRESEE, J. S.; SHAPIRO, C.; GRIFFIN, P. M.; TAUXE, R. V. Food-related illness and death in the United States. **Emerging Infectious Diseases**, v. 5, n. 5, p. 607-625, 1999.
- MEDEIROS, L. C.; HILLERS, V. N.; KENDALL, P. A.; MASON, A. Food safety education: what should we be teaching to consumers?. **Journal of Nutrition Education**, v. 33, p. 108-113, 2001.
- MENDES, C. G.; SAKAMOTO, S. M.; SILVA, J. B. A.; JÁCOME, C. G. M.; LEITE, A. I. Análises físico-químicas e pesquisa de fraude no leite informal comercializado no município de Mossoró, RN. **Revista Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 2, p. 349-356, 2010.
- MORAES, C. R.; FUERTEFRIA, A. M.; ZAFFARI, C. B.; CONTE, M.; ROCHA, J. P. A. V.; SPANAMBERG, A.; VALENTE, P.; CORÇÃO, G.; COSTA, M. Qualidade microbiológica de leite cru produzido em cinco municípios do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 33, n. 3, p. 259-265, 2005.
- NERO, L. A.; MATTOS, M. R.; BELOTI, V.; BARROS, M. A. F.; NETTO, D. P.; PINTO, J. P. A. N.; ANDRADE, N. J.; SILVA, W. P.; FRANCO, B. D. G. M. Hazards in non-pasteurized milk on retail sale in Brazil: prevalence of *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes* and chemical residues. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 35, n. 3, p. 211-215, 2004.
- NERO, L. A.; MATTOS, M. R.; BELOTI, V.; BARROS, M. A. F.; PINTO, J. P. A. N.; ANDRADE, N. J.; SILVA, W. P.; FRANCO, B. D. G. M. Leite cru de quatro regiões leiteiras brasileiras: perspectivas de atendimento dos requisitos microbiológicos estabelecidos pela Instrução Normativa 51. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 1, p. 191-195, 2005.
- NERO, L. A.; MAZIERO, D.; BEZERRA, M. M. S. Hábitos alimentares do consumidor de leite cru de Campo Mourão - PR. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 24, n. 1, p. 21-26, 2003.

- OLIVAL, A. A.; SPEXOTO, A. A.; CAMPOS, D. F. S.; FERREIRA, F.; FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V.; DIAS, R. A. Hábitos de consumo do leite informal, associado ao risco de transmissão de doenças no município de Pirassununga, SP. **Higiene Alimentar**, v. 16, n. 102/103, p. 35-40, 2002.
- PAGOTTO, F.; DALEY, E.; FARBER, J.; WARBURTON, D. Isolation of *Listeria monocytogenes* from all food and environmental samples. **Health Canada's – Government of Canada**, 2001. Disponível em: <<http://www.hc-sc.gc.ca/food-aliment>>.
- PARK, C. E.; AKTAR, M.; RAYMAN, K. Nonespecific reactions of a commercial enzyme-linked immunoabsorbent assay kit (Tecra) for detection of staphylococcal enterotoxins in foods. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 58, n. 8, p. 2509-2512, 1992.
- PATIL, S. R.; CATES, S.; MORALES, R. Consumer food safety knowledge, practices, and demographic differences: Findings from a meta-analysis. **Journal of Food Protection**, v. 68, n. 9, p. 1884-1894, 2005.
- RASPOR, P.; JEVSNIK, M. Good nutritional practice from producer to consumer. **Critical Review Food Science Nutrition**, v. 48, p. 276–292, 2008.
- REDMOND, E. C.; GRIFFITH, C. J. Consumer food handling in the home: a review of food safety studies. **Journal of Food Protection**, v. 66, p. 130–161, 2003.
- ROBINSON, R. K. Dairy Microbiology Handbook. The Microbiology of Milk and Milk Products. 3 ed. Nova York: Wiley-Interscience, 2002. 765 p.
- ROSA, L. D.; QUEIROZ, M. I. Avaliação da qualidade do leite cru e resfriado mediante a aplicação de princípios do APPCC. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 422-430, 2007.
- SCHERRER, D. CORTI, S.; MUEHLHERR, J. E.; ZWEIFEL, C.; STEPHAN, R. Phenotypic and genotypic characteristics of *Staphylococcus aureus* isolates from raw bulk-tank milk samples of goats and sheep. **Veterinary Microbiology**, v.101, p.101-107, 2004.

- SLUTSKER, L.; ALTEKRUSE, S. F.; SWERDLOW, D. L. Foodborne diseases – Emerging pathogens and trends. **Emerging Infectious Diseases**, v. 12, n. 1, p. 199-216, 1998.
- SRINIVASAN, V.; SAWART, A. A.; GILLERPIE, B. E.; HEADRICK, S. I.; CEASARIS, I.; OLIVER, S. P. Characterization of enterotoxin and toxic shock syndrome genes in *Staphylococcus aureus* isolated from milk of cows with mastitis. **NMC Annual Meeting Proceedings**, 2006.
- TAUXE, R. V.; DOYLE, M.P.; KUCHENMÜLLER, T.; SCHLUNDT, J.; STEIN, C.E. Evolving public health approaches to the global challenge of foodborne infections. **International Journal of Food Microbiology**, v. 139, p. S16-S28, 2010.
- VERAS, J. F.; CARMO, L.S.; TONG, L.C.; SHUPPE, J.W.; CUMMINGS, C.; SANTOS, D.A.; CERQUEIRA, M.M.C.O.P.; CANTINI, A.; NICOLI, J.R.; JETT, M. A study of the enterotoxigenicity of coagulase-negative and coagulase-positive staphylococcal isolates from food poisoning outbreaks in Minas Gerais, Brazil. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 12, p. 410-415, 2008.
- WHO - World Health Organization. **The World Health Report 2007 - A safer future: global public health security in the 21st century**. Disponível em: < <http://www.who.int/whr/2007/en/index.html> >. Acesso em: 04 dez. 2010.

CONCLUSÕES

Considerando os resultados obtidos, o modelo de estudo epidemiológico proposto possibilitou uma caracterização de hábitos alimentares da população da zona urbana do município de Viçosa, MG, Brasil, em relação ao consumo de alimentos informais de origem animal. A partir dessa caracterização, foi possível identificar os principais fatores que determinam o consumo de alimentos de origem animal comercializados informalmente, como questões culturais e econômicas, bem como os hábitos usualmente aplicados para o seu consumo.

Associado a essa caracterização, o geo-referenciamento permitiu uma visualização facilitada das principais variáveis identificadas e sua distribuição geográfica na zona urbana do município do estudo. Com essa ferramenta foi possível o tratamento dos dados epidemiológicos obtidos com os dados de casos de doenças diarreicas aguda na zona urbana de Viçosa, permitindo a visualização de possíveis associações com alguns hábitos alimentares considerados de risco, que não foram evidentes no presente estudo. Entretanto, o modelo de estudo é válido e pode ser aplicado adequadamente em outras regiões, com questionários e análises similares, porém com adequações específicas de acordo com o novo local de estudo.

Em complementação, o leite cru comercializado informalmente na zona urbana de Viçosa apresentou baixa qualidade microbiológica e alta frequência de fraudes e adulterações. Entretanto, os resultados obtidos não permitiram associar a presença de perigos microbiológicos relevantes a esse produto e os hábitos de consumo caracterizados, como o tratamento de fervura antes do consumo, minimizariam os potenciais riscos. Quanto a esses resultados, ficou evidenciada a importância da fiscalização oficial na produção e comercialização do leite cru.

ANEXOS

Metodologias Laboratoriais

Análises Microbiológicas

Microrganismos indicadores de higiene

Para enumeração de aeróbios mesófilos, as duas diluições foram semeadas em Petrifilm™ AC, com incubação a 35 °C por 48h, com posterior enumeração das colônias formadas na área de inoculação. O valor final foi obtido de acordo com a diluição que foi considerada na contagem, e expresso em Unidades Formadoras de Colônias/mL (UFC/mL).

Coliformes totais e *E. coli* foram enumerados semeando-se duas diluições em Petrifilm™ EC, com incubação a 35 °C por 48h. Todas as colônias observadas com formação de gás foram enumeradas como coliformes totais, e as colônias azuis com formação de gás enumeradas como *E. coli*. O valor final foi obtido de acordo com a diluição que foi considerada na contagem, e expresso em UFC/mL.

Enumeração de Staphylococcus coagulase positiva

A enumeração de *S. coagulase positiva* foi determinada conforme ISO (ISO, 1999), semeando-se 1 mL de duas diluições de cada amostra, em duplicata e pela técnica de semeadura “pour plate”, em Ágar Fibrinogênio Plasma de Coelho, com incubação a 35 °C por 24 e 48h, quando as colônias acinzentadas com um halo de precipitação de fibrina foram enumeradas, e os resultados finais expressos em UFC de SCP/mL.

Detecção de Listeria monocytogenes

A presença de *L. monocytogenes* foi determinada empregando a metodologia preconizada por Bacteriological Analytical Manual (BAM-FDA, 2001- 2006), com modificações. De cada uma das amostras, 25 mL foram adicionados a 225 mL de Caldo de Enriquecimento para *Listeria* (LEB), com incubação a 30 °C por 48h (enriquecimento). Após a incubação, uma alçada de cada *bag* foi estriada em placas de Ágar Oxford (OXA) e Palcam (PAL), com incubação a 35 °C por 24-48h. A presença de *L. monocytogenes* foi determinada pela observação de colônias típicas, e confirmadas por meio de estrias em placas de Ágar Trypticase de Soja com 0,6% de extrato de levedura (TSA-YE), que foram incubadas a 30 °C por 24-48h. Uma colônia típica

(coloração azulada) então foi selecionada e semeada em Caldo Trypticase de Soja com 0,6% de extrato de levedura (TSB-YE), para a realização das provas bioquímicas para identificação, e verificação de hemólise em Ágar sangue.

Detecção de Salmonella spp.

A presença de *Salmonella* spp. foi determinada empregando a metodologia preconizada por Bacteriological Analytical Manual (BAM-FDA, 2001-2006), com modificações. De cada uma das amostras, 25 mL foram adicionados a 225 mL de caldo lactosado (CL), com incubação a 35 °C por 16 horas, representando a fase de pré-enriquecimento. Após a fase de pré-enriquecimento, 0,1 mL de cada *bag* foi semeado em tubos com 9 mL de caldo Rappaport-Vassiliadis (RV) e, simultaneamente, 1 mL semeado em tubos com 9 mL de caldo Tetrionato (TT). A incubação dos tubos com caldo TT foi a 35 °C por 24 h, e aqueles com caldo RV, a 41 °C por 24h. A partir dos tubos RV e TT foram realizadas estrias em placas com Ágar Verde Brilhante (VB), Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD) e Ágar Entérico de Hectoen (HE), e incubadas a 35 °C por 24h, observando-se a presença de colônias típicas de *Salmonella*. Quando presentes, pelo menos duas colônias típicas foram semeadas em ágar Lisina Ferro (LIA) e ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI), incubados a 35 °C por 24h, para verificação de reação típica para *Salmonella*. Culturas com reações típicas de *Salmonella* spp. foram submetidas a identificação sorológica, empregando-se antisoros polivalentes flagelar (H) e somático (O). Por fim, as culturas positivas foram submetidas ao sistema BIOLOG para identificação de *Salmonella*.

Análises Físico-Químicas

Todas as análises foram realizadas de acordo com metodologias descritas na Instrução Normativa nº 68 (Brasil, 2006).

A densidade das amostras de leite foi determinada transferindo-se cerca de 200 mL em uma proveta de 250 mL e utilizando-se um termolactodensímetro, com leitura preferencial a uma temperatura de 15 °C. O resultado obtido foi expresso em gr/mL.

O teor de gordura foi determinado pelo método de Gerber. Em um butirômetro, 10 mL de ácido sulfúrico foram adicionados de 11 mL da amostra e 1 mL de álcool isoamílico. Após vedação com rolha, o conjunto foi homogeneizado até completa dissolução do leite e centrifugado por 5 minutos entre 1.000 e 1.200 rpm, para

deslocamento da coluna de gordura na porção graduada da vidraria. O resultado foi expresso em porcentagem de gordura (%).

Com os valores de densidade e gordura, os valores de Estrato Seco Total (EST - porção sólida do leite) e Estrato Seco Desengordurado (ESD - porção sólida magra), foram obtidos pelas seguintes fórmulas matemáticas, com os resultados sendo expressos em %:

$$\text{EST} = \text{G}/5 + \text{D}/4 + \text{G} + 0,26 \text{ e } \text{ESD} = \text{EST} - \text{G}$$

Onde: EST = Estrato Seco Total; ESD = Estrato Seco Desengordurado;

G = teor de gordura; D = Densidade

O ponto de congelamento do leite (índice crioscópico) foi determinado utilizando-se um crioscópio eletrônico, sempre em três repetições por amostra. O valor final foi obtido pelas médias das três repetições e expresso em graus Hortvet (°H).

A análise qualitativa da acidez foi realizada pelo teste do alizarol, onde 2 mL de cada amostra foram adicionadas a 2 mL de uma solução de alizarol (1,2 dihidroxiantraquinona a 0,2% de álcool etílico a 72%), com posterior homogeneização e verificação do aspecto. Leite com resposta normal deve apresentar coloração vermelho tijolo com ligeira precipitação, enquanto que leite ácido apresenta coloração amarela com coagulação mais evidente, e leite alcalino demonstra coloração lilás.

Para verificação quantitativa da acidez, foi realizada titulação de 10 mL das amostras de leite com solução Dornic, utilizando-se como indicador de neutralização do pH uma solução alcoólica de fenolftaleína 2%. Cada 0,1 mL de solução Dornic utilizada na titulação corresponde a 1 °D. O resultado final foi expresso em graus Dornic (° D).

A presença da enzima fosfatase alcalina em leite pasteurizado foi realizada por pelo teste colorimétrico, da empresa Quibasa (Belo Horizonte, MG, Brasil). A enzima peroxidase foi detectada adicionando-se a 5 mL de cada amostra, 5 mL de uma solução de guaiacol a 1%, seguido de 3 gotas de peróxido de hidrogênio 3%. A reação positiva foi caracterizada pela formação de um halo de cor salmão sobre a fase de leite. Para ambos os testes, os resultados foram expressos como positivo ou negativo para essas enzimas.

Questionário Epidemiológico

O questionário epidemiológico aplicado na população da zona urbana de Viçosa foi o apresentado abaixo, consistindo de quatro partes com diversas questões de múltipla escolha. Algumas variáveis não foram incluídas nos trabalhos apresentados, por limitações observadas no momento das respostas.

Questionário Epidemiológico - Consumo de Produtos de Origem Animal em Viçosa, MG

1. Identificação	
Região: _____	Coordenadas: _____
Bairro: _____	Endereço: _____
Número de pessoas que consome: _____	Responsável pela compra de produtos de origem animal: _____
Tipo de residência: <input type="checkbox"/> Família	<input type="checkbox"/> República <input type="checkbox"/> Outros: _____
Escolaridade: <input type="checkbox"/> 1º grau incomp.	<input type="checkbox"/> 1º grau compl. <input type="checkbox"/> 2º grau incomp. <input type="checkbox"/> 2º grau compl.
<input type="checkbox"/> 3º grau incomp.	<input type="checkbox"/> 3º grau compl. <input type="checkbox"/> Pós-graduação
2. Consumo de leite e derivados	
2.1. Consome leite? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	2.2. O consumo é diário? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
2.3. Quantos litros consome por dia? <input type="checkbox"/> litros	2.4. Ferve o leite antes do consumo? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
2.5. Qual o tipo de leite consumido? <input type="checkbox"/> Tipo A	<input type="checkbox"/> Tipo B <input type="checkbox"/> Past. - C <input type="checkbox"/> UAT ou UHT
<input type="checkbox"/> Em pó	<input type="checkbox"/> Cru <input type="checkbox"/> Outros _____
2.6. Qual o destino do leite? <input type="checkbox"/> consumo direto	<input type="checkbox"/> uso em culinária <input type="checkbox"/> uso terapêutico
<input type="checkbox"/> derivados	<input type="checkbox"/> outros _____
2.7. Ferve o leite antes do consumo? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	2.8. Sabe da existência de doenças veiculadas pelo leite e derivados? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
2.9. Conserva o leite em geladeira? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	
2.10. Quanto tempo o leite "dura" na geladeira? <input type="checkbox"/> 1 dia <input type="checkbox"/> 2 dias <input type="checkbox"/> 3 dias <input type="checkbox"/> mais que 3 dias	
2.11. Sabe o que é leite cru? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	2.12. Consome leite cru? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
2.13. Qual a razão pela escolha do leite cru? <input type="checkbox"/> Mais prático	<input type="checkbox"/> Mais barato <input type="checkbox"/> Mais puro
<input type="checkbox"/> Mais "forte"	<input type="checkbox"/> Único disp. <input type="checkbox"/> Sem água
<input type="checkbox"/> Outros _____	
2.14. Sobre o leite cru, especificamente, qual o destino? <input type="checkbox"/> cons. direto	<input type="checkbox"/> culinária <input type="checkbox"/> uso terapêutico
<input type="checkbox"/> derivados	<input type="checkbox"/> outros _____
2.15. Sobre o leite cru, faz algum tratamento antes do consumo? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	
2.16. Qual tratamento? <input type="checkbox"/> Coa <input type="checkbox"/> Filtra <input type="checkbox"/> Pasteuriza <input type="checkbox"/> Ferve <input type="checkbox"/> Outros _____	
2.17. Caso ferva o leite cru, por quanto tempo? <input type="checkbox"/> desligo assim que "ferve"	<input type="checkbox"/> até 5 min.
<input type="checkbox"/> até 10 min.	<input type="checkbox"/> até 15 min.
2.18. Conhece algum perigo que o leite cru pode conter? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	
2.19. Sabe que o leite cru pode causar: <input type="checkbox"/> tuberculose <input type="checkbox"/> brucelose <input type="checkbox"/> toxoplasmose	<input type="checkbox"/> diarreia <input type="checkbox"/> vômito <input type="checkbox"/> toxinfecções
2.20. Já adquiriu alguma enfermidade por consumir leite cru? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	
2.21. Caso faça derivados com o leite cru, qual o destino? <input type="checkbox"/> consumo próprio <input type="checkbox"/> comércio	
<input type="checkbox"/> outros _____	
2.22. Local de aquisição do leite cru: <input type="checkbox"/> entregue em casa <input type="checkbox"/> feiras <input type="checkbox"/> mercados	
<input type="checkbox"/> sítio, fazenda <input type="checkbox"/> outros _____	
2.23. Horário da aquisição do leite cru: <input type="checkbox"/> até 7:00 <input type="checkbox"/> até 8:00 <input type="checkbox"/> até 10:00	
<input type="checkbox"/> até 12:00 <input type="checkbox"/> depois 12:00	
2.24. Qual a frequência de recebimento do leite cru? <input type="checkbox"/> até 1x semana <input type="checkbox"/> até 3x semana	<input type="checkbox"/> diariamente
<input type="checkbox"/> até 5x semana	
2.25. Aonde o leite cru é acondicionado? <input type="checkbox"/> leiteira <input type="checkbox"/> garrafas plásticas <input type="checkbox"/> garrafas de vidro	
<input type="checkbox"/> balde <input type="checkbox"/> outros _____	
2.26. O leite é entregue em mãos? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	2.27. Conhece o local de produção? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
2.28. Confia no vendedor? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	2.29. Conhece alguma lei sobre a proibição de comércio do leite cru? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não

3. Consumo de carne e derivados

3.1. Consome carne? sim não

3.2. Qual o tipo e frequência?

<input type="checkbox"/> bovina	<input type="checkbox"/> suína	<input type="checkbox"/> frango	<input type="checkbox"/> peixe	<input type="checkbox"/> outras
<input type="checkbox"/> 2x dia	<input type="checkbox"/> 2x dia	<input type="checkbox"/> 2x dia	<input type="checkbox"/> 2x dia	<input type="checkbox"/> 2x dia
<input type="checkbox"/> 1x dia	<input type="checkbox"/> 1x dia	<input type="checkbox"/> 1x dia	<input type="checkbox"/> 1x dia	<input type="checkbox"/> 1x dia
<input type="checkbox"/> 3-4x sem.	<input type="checkbox"/> 3-4x sem.	<input type="checkbox"/> 3-4x sem.	<input type="checkbox"/> 3-4x sem.	<input type="checkbox"/> 3-4x sem.
<input type="checkbox"/> 1-2x sem.	<input type="checkbox"/> 1-2x sem.	<input type="checkbox"/> 1-2x sem.	<input type="checkbox"/> 1-2x sem.	<input type="checkbox"/> 1-2x sem.
<input type="checkbox"/> 2-4x mês	<input type="checkbox"/> 2-4x mês	<input type="checkbox"/> 2-4x mês	<input type="checkbox"/> 2-4x mês	<input type="checkbox"/> 2-4x mês
<input type="checkbox"/> 1-2x mês	<input type="checkbox"/> 1-2x mês	<input type="checkbox"/> 1-2x mês	<input type="checkbox"/> 1-2x mês	<input type="checkbox"/> 1-2x mês
<input type="checkbox"/> menor f.	<input type="checkbox"/> menor f.	<input type="checkbox"/> menor f.	<input type="checkbox"/> menor f.	<input type="checkbox"/> menor f.

3.3. Qual a quantidade semanal adquirida?

<input type="checkbox"/> bovina	<input type="checkbox"/> suína	<input type="checkbox"/> frango	<input type="checkbox"/> peixe	<input type="checkbox"/> outras
<input type="checkbox"/> < 1 kg	<input type="checkbox"/> < 1 kg	<input type="checkbox"/> < 1 kg	<input type="checkbox"/> < 1 kg	<input type="checkbox"/> < 1 kg
<input type="checkbox"/> 1 a 3 kg	<input type="checkbox"/> 1 a 3 kg	<input type="checkbox"/> 1 a 3 kg	<input type="checkbox"/> 1 a 3 kg	<input type="checkbox"/> 1 a 3 kg
<input type="checkbox"/> 3 a 6 kg	<input type="checkbox"/> 3 a 6 kg	<input type="checkbox"/> 3 a 6 kg	<input type="checkbox"/> 3 a 6 kg	<input type="checkbox"/> 3 a 6 kg
<input type="checkbox"/> 6 a 10 kg	<input type="checkbox"/> 6 a 10 kg	<input type="checkbox"/> 6 a 10 kg	<input type="checkbox"/> 6 a 10 kg	<input type="checkbox"/> 6 a 10 kg
<input type="checkbox"/> > 10 kg	<input type="checkbox"/> > 10 kg	<input type="checkbox"/> > 10 kg	<input type="checkbox"/> > 10 kg	<input type="checkbox"/> > 10 kg

3.4. Local de aquisição da carne

Açougue _____

Mercado _____

Merceria _____

Meio rural _____

Outro _____

3.5. Confia na procedência? (em relação a:)

Sanidade da origem (doenças) sim não

Higiene do local sim não

Identidade da espécie sim não

3.5. Sabe que a carne pode causar:

<input type="checkbox"/> tuberculose	<input type="checkbox"/> cisticercose	<input type="checkbox"/> diarreia
<input type="checkbox"/> vômito	<input type="checkbox"/> toxinfecções	<input type="checkbox"/> outros _____

3.6. Já teve alguma dessas enfermidades pelo consumo de carne?:

<input type="checkbox"/> tuberculose	<input type="checkbox"/> cisticercose	<input type="checkbox"/> diarreia
<input type="checkbox"/> vômito	<input type="checkbox"/> toxinfecções	<input type="checkbox"/> outros _____

3.7. Conhece algum caso dessas enfermidades pelo consumo de carne?

Caso sim, qual enfermidade? _____

Família? sim não

Vizinhos? sim não

Outros? _____

3.8. Qual o tratamento empregado antes do consumo?

<input type="checkbox"/> bovina	<input type="checkbox"/> suína	<input type="checkbox"/> frango	<input type="checkbox"/> peixe	<input type="checkbox"/> outras
<input type="checkbox"/> crua	<input type="checkbox"/> crua	<input type="checkbox"/> crua	<input type="checkbox"/> crua	<input type="checkbox"/> crua
<input type="checkbox"/> cozida	<input type="checkbox"/> cozida	<input type="checkbox"/> cozida	<input type="checkbox"/> cozida	<input type="checkbox"/> cozida
<input type="checkbox"/> assado MP	<input type="checkbox"/> assado MP	<input type="checkbox"/> assado MP	<input type="checkbox"/> assado MP	<input type="checkbox"/> assado MP
<input type="checkbox"/> assado BP	<input type="checkbox"/> assado BP	<input type="checkbox"/> assado BP	<input type="checkbox"/> assado BP	<input type="checkbox"/> assado BP
<input type="checkbox"/> curado	<input type="checkbox"/> curado	<input type="checkbox"/> curado	<input type="checkbox"/> curado	<input type="checkbox"/> curado
<input type="checkbox"/> salgado	<input type="checkbox"/> salgado	<input type="checkbox"/> salgado	<input type="checkbox"/> salgado	<input type="checkbox"/> salgado
<input type="checkbox"/> outra	<input type="checkbox"/> outra	<input type="checkbox"/> outra	<input type="checkbox"/> outra	<input type="checkbox"/> outra

4. Informações adicionais

4.1. Sabe o que é um alimento inspecionado? sim não

4.2. Sabe o que significa um alimento possuir um carimbo de inspeção? sim não

4.3. Você verifica se o alimento possui algum tipo de fiscalização antes de adquiri-lo? sim não

4.4. Qual o meio de comunicação que você mais utiliza? rádio TV jornal

outros _____

Tabelas de Resultados

Tabela 1. Frequência da distribuição geográfica dos entrevistados nas dez áreas do município de Viçosa/MG.

Região	Bairros abrangidos	Número de entrevistas	Proporção (%)
I	Posses de Viçosa, Nova Viçosa	25	6,1
II	Fátima, Bom Jesus, Sagrada Família, Estrelas, Conceição	65	15,8
III	Santa Clara, Betânia, JK, Maria Eugênia, Lourdes	32	7,8
IV	Ramos, Clélia Bernardes	26	6,3
V	Centro	72	17,5
VI	Bela Vista, Romão dos Reis, Rua Nova, 5ª dos Guimarães, Acamari, Jardins do Vale, Vila Alves	27	6,6
VII	São Sebastião, União, Vale do Sol, João Mariano, Sagrado Coração de Jesus, Vereda do Bosque, Nova Era, Julia Mollá	53	12,9
VIII	Belverde, Santo Antônio	58	14,1
IX	Barrinha, Cidade Nova, Amoras (Arduino Bolivar), São José (Laranjal), Boa Vista, Vau-Açu, Inácio Martins	24	5,8
X	Liberdade, Inconfidência, João Braz, Cond. Recanto da Serra, Violeira, Serra Verde. São José do Triunfo, Cachoeira de Santa Cruz, Silvestre	29	7,1
Total		411	100,0

Tabela 2. Frequência da distribuição geográfica dos consumidores de leite cru nas dez regiões do município de Viçosa/MG.

Região	Consumidores	Número de entrevistas	Proporção (%)
I	9	25	36,0
II	10	65	15,4
III	6	32	18,8
IV	0	26	0,0
V	5	72	6,8
VI	5	27	18,5
VII	15	53	28,3
VIII	13	58	22,8
IX	8	24	33,3
X	5	29	17,2
Total	76	411	100,0

Tabela 3. Frequência da identificação geral dos entrevistados.

Características	Número	Proporção (%)
Renda Mensal		
Até 1 SM	59	14,4
Entre 1 e 3 SM	204	49,6
Entre 3 e 6 SM	102	24,8
Mais que 6 SM	46	11,2
Escolaridade		
Até 1º grau	178	43,3
Até 2º grau	148	36,0
Maior que 3º grau	85	20,7
Tipo de Residência		
Família	358	87,1
República	44	10,7
Outros	9	2,2
Responsável pela compra de POA		
Mãe	33	8
Pai	32	7,8
O mesmo	286	69,6
Outro	60	14,6
Nº de pessoas que consomem POA		
Até 4	296	72,0
Entre 5 e 8	111	27,0
Mais que 8	4	1,0
Total	411	100,0

Tabela 4. Frequência das respostas dos entrevistados em relação ao consumo de leite e derivados.

Questões	Número	Proporção (%)	Teste Estatístico
Consome leite			
Sim	405	98,5	$\chi^2 = 774, 7; Gl = 1; p < 0,0001$
Não	6	1,5	
Se o consumo é diário			
Sim	341	84,2	$\chi^2 = 378, 9; Gl = 1; p < 0,0001$
Não	64	15,8	
Se ferve o leite antes do consumo			
Sim	218	53,8	$\chi^2 = 4, 7; Gl = 1; p = 0,029$
Não	187	46,2	
Tipo de leite consumido			
Pasteurizado			
A	14	3,4	$\chi^2 = 416, 8; Gl = 6; p < 0,0001$
B	56	13,8	
Pasteurizado	116	28,6	
UAT	166	41,0	
Em pó	13	3,2	
Cru	76	18,7	
Outros	2	0,5	
Destino de utilização do leite adquirido			
Consumo direto	400	98,7	$\chi^2 = 1313, 3; Gl = 4; p < 0,0001$
Produção de derivados	46	11,3	
Culinária	144	35,5	
Uso terapêutico	5	1,2	
Outros consumos	5	1,2	
Se conserva o leite em geladeira			
Sim	397	98,0	$\chi^2 = 747, 3; Gl = 1; P < 0,0001$
Não	8	2,0	
Quanto tempo o leite “dura” na geladeira			
Até 1 dia	219	55,2	$\chi^2 = 4317, 108; Gl = 3; p < 0,0001$
Até 2 dias	114	28,7	
Até 3 dias	33	8,3	
Mais que 3 dias	31	7,8	
Conhecimento da possibilidade de doenças veiculadas pelo leite e derivados			
Sim	234	57,8	$\chi^2 = 19, 6; Gl = 1; p < 0,0001$
Não	171	42,2	
Conhecimento do que é leite cru			
Sim	290	71,6	$\chi^2 = 151, 2; Gl = 1; p < 0,0001$
Não	115	28,4	

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05).

Tabela 5. Frequência das relações entre variáveis sócio-demográficas e os hábitos relacionados ao consumo de leite, entre os consumidores de leite.

Renda Mensal	Questões		Teste Estatístico
	Ferve o leite	Consome leite	
Até 1 SM	36	58	$\chi^2 = 4,566$; Gl = 3; p = 0,206
Entre 1 e 3 SM	114	203	
Entre 3 e 6 SM	46	98	
Mais que 6 SM	22	46	
Escolaridade			
Até 1º Grau	119 ^a	176	$\chi^2 = 25,212$; Gl = 2; p < 0,001
Até 2º Grau	67 ^b	145	
Maior que 3º Grau	32 ^b	84	
Total	218	405	

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05). Letras iguais na mesma coluna indicam que não existe diferença significativa.

Tabela 6. Frequência das relações entre a variável sócio-demográfica (renda mensal) e o consumo de diferentes tipos de leite, entre os consumidores de leite.

Tipo de leite	Renda Mensal				Teste Estatístico
	Até 1 SM	1 a 3 SM	3 a 6 SM	Mais que 6 SM	
Pasteurizado					
A	4	5	4	1	$\chi^2 = 2,998$; Gl = 3; p = 0,392
B	8	24	16	8	
Pasteurizado	18	57	30	11	$\chi^2 = 1,689$; Gl = 3; p = 0,639
UAT	18	83	41	24	$\chi^2 = 0,883$; Gl = 3; p = 0,829
Em pó	1	3	4	5	$\chi^2 = 4,785$; Gl = 3; p = 0,188
Cru	14	45	13	4	$\chi^2 = 11,299$; Gl = 3; p = 0,010
Outros	0	0	1	1	$\chi^2 = 7,644$; Gl = 3; p = 0,054
Total	58	203	98	46	$\chi^2 = 4,491$; Gl = 3; p = 0,213

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05).

Tabela 7. Frequência entre a variável sócio-demográfica (escolaridade) e o consumo de diferentes tipos de leite, entre os consumidores de leite.

Tipo de Leite	Escolaridade			Teste Estatístico
	Até 1º Grau	Até 2º Grau	Maior que 3º Grau	
Pasteurizado				
A	6	5	3	$\chi^2 = 0,005$; Gl = 2; p = 0,998
B	19	20	17	$\chi^2 = 4,255$; Gl = 2; p = 0,119
Pasteurizado	56	43	17	$\chi^2 = 3,844$; Gl = 2; p = 0,146
UAT	57 ^b	60 ^b	49 ^a	$\chi^2 = 15,841$; Gl = 2; p = 0,000
Em pó	4	3	6	$\chi^2 = 5,287$; Gl = 2; p = 0,071
Cru	47 ^a	24 ^a	5 ^b	$\chi^2 = 16,790$; Gl = 2; p = 0,000
Outros	1	1	0	$\chi^2 = 0,550$; Gl = 2; p = 0,760
Total	176	145	84	

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05). Letras iguais na mesma coluna indicam que não existe diferença significativa.

Tabela 8. Frequência entre as variáveis sócio-demográficas e o conhecimento da possibilidade de doenças veiculadas por leite e derivados, entre os consumidores de leite e leite cru.

Variável	Consumidores de leite		Consumidores de leite cru		Teste Estatístico
	Conhece	Total	Conhece	Total	
Escolaridade					
Até 1º Grau	78 ^a	176	25	47	$\chi^2 = 1,175$; Gl = 1; p = 0,278
Até 2º Grau	89 ^{ab}	145	15	24	$\chi^2 = 0,011$; Gl = 1; p = 0,917
Maior que 3º Grau	67 ^b	84	5	5	$\chi^2 = 1,251$; Gl = 1; p = 0,263
Teste Estatístico	$\chi^2 = 30,483$; Gl = 2; p < 0,001		$\chi^2 = 4,257$; Gl = 2; p = 0,119		
Renda Mensal					
Até 1 SM	24 ^a	58	8	14	$\chi^2 = 1,135$; Gl = 1; p = 0,287
Entre 1 e 3 SM	117 ^{ab}	203	25	45	$\chi^2 = 0,065$; Gl = 1; p = 0,799
Entre 3 e 6 SM	60 ^{ab}	98	8	13	$\chi^2 = 0,000$; Gl = 1; p = 0,983
Mais que 6 SM	33 ^b	46	4	4	$\chi^2 = 1,528$; Gl = 1; p = 0,216
Teste Estatístico	$\chi^2 = 10,548$; Gl = 3; p < 0,014		$\chi^2 = 3,058$; Gl = 3; p = 0,383		
Total	405		76		

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05). Letras iguais na mesma coluna indicam que não existe diferença significativa.

Tabela 9. Frequência entre as variáveis sócio-demográficas e conhecimento do que é leite cru, entre os consumidores de leite e leite cru.

Variável	Consumidores de leite		Consumidores de leite cru		Teste Estatístico
	Conhece	Total	Conhece	Total	
Escolaridade					
Até 1º Grau	118	176	37	47	$\chi^2 = 2,387$; Gl = 1; p = 0,122
Até 2º Grau	107	145	18	24	$\chi^2 = 0,016$; Gl = 1; p = 0,901
Maior que 3º Grau	65	84	5	5	$\chi^2 = 1,438$; Gl = 1; p = 0,230
Teste Estatístico	$\chi^2 = 3,519$; Gl = 2; p = 0,172		$\chi^2 = 1,560$; Gl = 2; p = 0,458		
Renda Mensal					
Até 1 SM	39	58	13	14	$\chi^2 = 3,689$; Gl = 1; p = 0,055
Entre 1 e 3 SM	145	203	35	45	$\chi^2 = 0,746$; Gl = 1; p = 0,388
Entre 3 e 6 SM	67	98	8	13	$\chi^2 = 0,244$; Gl = 1; p = 0,621
Mais que 6 SM	39	46	4	4	$\chi^2 = 0,708$; Gl = 1; p = 0,400
Teste Estatístico	$\chi^2 = 4,98$; Gl = 3; p = 0,173		$\chi^2 = 5,104$; Gl = 3; p = 0,164		
Total	405		76		

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05).

Tabela 10. Frequência de respostas do conhecimento de enfermidades/condições específicas associadas ao consumo de leite cru, entre os consumidores de leite cru e o total de entrevistados.

Conhecimento	Total de entrevistados	Proporção (%)	Consumidores de leite cru	Proporção (%)
Tuberculose	16	3,9	3	3,9
Brucelose	43	10,5	4	5,3
Toxoplasmose	9	2,2	0	0,0
Diarréia	88	21,4	15	19,7
Vômito	34	8,3	3	3,9
Toxinfecções	45	10,9	11	14,5
Outras	9	2,2	1	1,3
Teste Estatístico	$\chi^2 = 146, 9$; Gl = 6; p < 0,0001		$\chi^2 = 37, 7$; Gl = 6; p < 0,0001	
Total	411	100,0	76	100,0

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05). Letras iguais na mesma coluna indicam que não existe diferença significativa.

Tabela 11. Frequência da identificação geral dos consumidores de leite cru.

Variável	Número	Proporção (%)	Teste Estatístico
Escolaridade			
Até 1º Grau	47	61,8	$\chi^2 = 52, 4$; Gl = 2; p < 0,0001
Até 2º Grau	24	31,6	
Maior que 3º Grau	5	6,6	
Renda Mensal			
Até 1 SM	14	18,4	$\chi^2 = 65, 5$; Gl = 3; p < 0,0001
Entre 1 e 3 SM	45	59,2	
Entre 3 e 6 SM	13	17,1	
Mais que 6 SM	4	5,3	
Total	76	100,0	

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05).

Tabela 12. Frequência das respostas dos consumidores de leite cru em relação ao consumo desse tipo de leite.

Questões	Número	Proporção (%)	Teste Estatístico
Conhecimento do que é leite cru			
Sim	60	79,0	$\chi^2 = 50,9$; Gl = 1; p < 0,0001
Não	16	21,0	
Razão pela escolha do leite cru			
Mais prático	14	18,4	$\chi^2 = 48,6$; Gl = 5; p < 0,0001
Mais forte	32	42,1	
Mais barato	26	34,2	
Mais puro	9	11,8	
Mais disponível	13	17,1	
Sem água	2	2,6	
Destino de utilização do leite cru adquirido			
Consumo próprio	74	97,4	$\chi^2 = 216,1$; Gl = 4; p < 0,0001
Produção de derivados	26	34,2	
Culinária	27	35,5	
Uso terapêutico	0	0	
Outros	0	0	
Caso faça derivados com o leite cru, qual o destino			
Consumo Próprio	25	96,2	$\chi^2 = 58,4$; Gl = 2; p < 0,0001
Comércio	3	11,5	
Outros	1	3,8	
Faz-se algum tratamento antes do consumo de leite cru			
Sim	76	100,0	$\chi^2 = 152$; Gl = 1; p < 0,0001
Não	0	0	
Tratamento			
Coa	24 ^a	31,6	$\chi^2 = 229,609$; Gl = 3; p < 0,0001
Ferve	76 ^b	100,0	
Pasteuriza	0 ^c	0,0	
Outros	0 ^c	0,0	
Caso ferva o leite cru, por quanto tempo			
Desliga assim que ferve	29	38,2	$\chi^2 = 35,6$; Gl = 4; p < 0,0001
Até 5 minutos, após fervura	23	30,3	
Até 10 minutos, após fervura	9	11,8	
Até 15 minutos, após fervura	4	5,3	
Mais que 15 minutos, após fervura	11	14,5	
Conhecimento de perigos inerentes ao leite cru			
Sim	29	38,2	$\chi^2 = 8,5$; Gl = 1; p = 0,004
Não	47	61,8	

Continuação

Contrair enfermidade por consumir leite cru

Sim	2	2,6	$\chi^2 = 136,4$; Gl = 1; p < 0,0001
Não	74	97,4	

Local de aquisição do leite cru

Entregue em casa	46	60,5	$\chi^2 = 106,8$; Gl = 4; p < 0,0001
Mercados	3	3,9	
Sítios/Fazendas	15	19,7	
Produção própria	10	13,2	
Outros	2	2,6	

Horário de aquisição do leite cru

Até 7:00 horas	8	10,5	$\chi^2 = 6,97$; Gl = 4; p = 0,137
Até 8:00 horas	14	18,4	
Até 10:00 horas	16	21,1	
Até 12:00 horas	20	26,3	
Após 12:00 horas	18	23,7	

Frequência de recebimento do leite cru

Diária	35	46,1	$\chi^2 = 40,98$; Gl = 3; p < 0,0001
Uma vez por semana	13	17,1	
Até 3 vezes por semana	25	32,9	
Até 5 vezes por semana	3	3,9	

Local de acondicionamento do leite cru

Balde	4	5,3	$\chi^2 = 70,7$; Gl = 2; p < 0,0001
Garrafas plásticas	20	26,3	
Leiteira	52	68,4	

Conhecimento do local de produção

Sim	28	36,8	$\chi^2 = 10,5$; Gl = 1; p < 0,001
Não	48	63,2	

Confiança no vendedor

Sim	67	88,2	$\chi^2 = 88,5$; Gl = 1; p < 0,0001
Não	9	11,8	

Conhecimento de leis quanto à proibição do comércio de leite cru

Sim	12	15,8	$\chi^2 = 71,2$; Gl = 1; p < 0,0001
Não	64	84,2	

Conhecimento do que significa a fiscalização oficial de um alimento

Sim	19	25,0	$\chi^2 = 38$; Gl = 1; p < 0,0001
Não	57	75,0	

Continuação

Conhecimento do que significa o carimbo de inspeção num alimento de origem animal

Sim	20	26,3	$\chi^2 = 34, 1; Gl = 1; p < 0,0001$
Não	56	73,7	

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando $< 0,05$). Letras iguais na mesma coluna indicam que não existe diferença significativa.

Tabela 13. Frequência do nível de escolaridade de consumidores de leite cru em relação ao total de entrevistados.

Escolaridade	Total de entrevistados	Consumidores de leite cru	Total	Proporção (%)	Teste Estatístico
Até 1º Grau	12	47 ^a	178	26,4	$\chi^2 = 16,9,$ Gl = 2, p < 0,0001
Até 2º Grau	180	24 ^a	148	16,2	
Maior que 3º Grau	143	5 ^b	85	5,9	
Total	335	76	411	18,5	

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando $< 0,05$). Letras iguais na mesma coluna indicam que não existe diferença significativa.

Tabela 14. Frequência da renda mensal de consumidores de leite cru em relação ao total de entrevistados.

Renda mensal	Total de entrevistados	Consumidores de leite cru	Total	Proporção (%)	Teste Estatístico
Até 1 SM	45	14	59	23,7	$\chi^2 = 7,959,$ Gl = 3, p = 0,047
Entre 1 e 3 SM	159	45	204	22,1	
Entre 3 e 6 SM	89	13	102	12,7	
Mais que 6 SM	42	4	46	8,7	
Total	355	76	411	18,5	

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando $< 0,05$). Letras iguais na mesma coluna indicam que não existe diferença significativa.

Tabela 15. Frequência entre a variável sócio-demográfica (renda mensal) e a razão de consumo do leite cru, entre os consumidores de leite cru.

Razão	Renda Mensal				Teste Estatístico
	Até 1 SM	1 a 3 SM	3 a 6 SM	Mais que 6 SM	
Mais prático	14	35	11	2	$\chi^2 = 6,328$; Gl = 3; p = 0,097
Mais forte	4 ^b	26 ^{ab}	11 ^a	3 ^{ab}	$\chi^2 = 9,226$; Gl = 3; p = 0,026
Mais barato	10	28	8	4	$\chi^2 = 2,637$; Gl = 3; p = 0,451
Mais puro	12	41	12	2	$\chi^2 = 6,249$; Gl = 3; p = 0,100
Mais disponível	14	36	10	3	$\chi^2 = 3,658$; Gl = 3; p = 0,301
Sem água	14	44	12	4	$\chi^2 = 1,815$; Gl = 3; p = 0,612
Total	14	45	13	4	

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05). Letras iguais na mesma linha indicam que não existe diferença significativa.

Tabela 16. Frequência entre a variável sócio-demográfica (escolaridade) e a razão de consumo do leite cru, entre os consumidores de leite cru.

Razão	Escolaridade			Teste Estatístico
	Até 1º Grau	Até 2º Grau	Maior que 3º Grau	
Mais prático	39	19	4	$\chi^2 = 0,163$; Gl = 2; p = 0,922
Mais forte	22 ^b	18 ^a	4 ^{ab}	$\chi^2 = 6,253$; Gl = 2; p = 0,044
Mais barato	28	18	4	$\chi^2 = 2,160$; Gl = 2; p = 0,340
Mais puro	43	19	5	$\chi^2 = 3,030$; Gl = 2; p = 0,220
Mais disponível	44 ^a	16 ^b	3 ^{ab}	$\chi^2 = 10,117$; Gl = 2; p = 0,006
Sem água	46	24	4	$\chi^2 = 6,582$; Gl = 2; p = 0,037
Total	47	24	5	

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05). Letras iguais na mesma linha indicam que não existe diferença significativa.

Tabela 17. Frequência de respostas do conhecimento do que é um alimento inspecionado, entre os consumidores de leite cru e o total de entrevistados.

Conhece inspeção	Total de entrevistados	Consumidores de leite cru	Total	Proporção (%)	Teste Estatístico
Sim	190	19	209	9,1	$\chi^2 = 24,9$; Gl = 1; p < 0,0001 Razão de chances: 3,93 (2,17 - 7,18)
Não	145	57	202	28,2	
Total	335	76	411		

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05).

Tabela 18. Frequência de respostas do conhecimento do que significa um alimento possuir carimbo da inspeção, entre os consumidores de leite cru e o total de entrevistados.

Conhece o carimbo da inspeção	Total de entrevistados	Consumidores de leite cru	Total	Proporção (%)	Teste Estatístico
Sim	182	20	202	9,9	$\chi^2 = 19,45$; Gl = 1; p < 0,0001 Razão de chances: 3,33 (1,85 - 6,03)
Não	153	56	209	26,8	
Total	335	76	411		

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05).

Tabela 19. Frequência de respostas do hábito de verificar se um alimento possui algum tipo de fiscalização antes de adquiri-lo, entre os consumidores de leite cru e o total de entrevistados.

Verificação de fiscalização	Total de entrevistados	Consumidores de leite cru	Total	Proporção (%)	Teste Estatístico
Sim	140	17	157	10,8	$\chi^2 = 9,09$; Gl = 1; p = 0,0026 Razão de chances: 2,49 (1,35 - 4,65)
Não	195	59	254	23,3	
Total	335	76	411		

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05).

Tabela 20. Frequência das respostas dos entrevistados em relação ao consumo de carne e derivados.

Questões	Número	Proporção (%)	Teste Estatístico
Consome carne			
Sim	410	99,8	$\chi^2 = 814,02$; Gl = 1; p < 0,0001
Não	1	0,2	
Critério de escolha da carne adquirida			
Preço	59	14,4	
Preferência pessoal	298	72,7	
Mais saudável	59	14,4	
Disponibilidade	28	6,8	
Local de aquisição da carne			
Açougue	199 ^a	48,5	$\chi^2 = 545,312$; Gl = 3; p < 0,0001
Mercado	233 ^a	56,8	
Mercearia	9 ^b	2,2	
Meio rural	5 ^b	1,2	
Confiança na procedência			
Sanidade dos animais	315	76,8	
Higiene do local	320	78,0	
Identidade da espécie	300	73,2	
Conhecimento da possibilidade de doenças veiculadas pela carne e derivados			
Sim	300	73,2	$\chi^2 = 176,098$; Gl = 1; p < 0,0001
Não	110	26,8	
Conhecimento de enfermidades/condições específicas associadas ao consumo de carne e derivados			
Tuberculose	5	1,2	
Cisticercose	189	46,1	
Diarréia	30	7,3	
Vômito	15	3,7	
Toxinfecções	58	14,1	
Outras	32	7,8	

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05).

Tabela 21. Frequência das respostas dos consumidores de carne em relação aos tipos de carnes consumidas e frequência de consumo.

Tipo de carne	Consumidores de carne	Proporção (%)	Frequencia				Teste Estatístico
			Diária	5x por semana	3x por semana	1x por semana	
Bovina	265	64,6	36	54	156	19	$\chi^2 = 228,5$; Gl = 3; p < 0,0001
Suína	136	33,2	8	17	81	30	$\chi^2 = 125,1$; Gl = 3; p < 0,0001
Ave	256	62,4	24	51	158	23	$\chi^2 = 225,9$; Gl = 3; p < 0,0001
Peixe	67	16,3	3	1	15	48	$\chi^2 = 112,8$; Gl = 3; p < 0,0001
Outras	2	0,5	0	0	0	2	$\chi^2 = 8$; Gl = 3; p = 0,046
Teste Estatístico	$\chi^2 = 568,7$; Gl = 4; p < 0,0001						
Total	410	100,0					

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05).

Tabela 22. Frequência entre a variável sócio-demográfica (escolaridade) e o consumo de diferentes tipos de carne, entre os consumidores de carne.

Tipo de carne	Consumidores de carne	Proporção (%)	Escolaridade			Teste Estatístico
			Até 1º Grau	Até 2º Grau	Maior que 3º Grau	
Bovina	265	64,6	111	92	62	$\chi^2 = 3,248$; Gl = 2; p = 0,197
Suína	136	33,2	62	49	25	$\chi^2 = 0,818$; Gl = 2; p = 0,664
Ave	256	62,4	120 ^a	94 ^{ab}	43 ^b	$\chi^2 = 7,338$; Gl = 2; p = 0,026
Peixe	67	16,3	26	28	13	$\chi^2 = 1,141$; Gl = 2; p = 0,565
Outras	2	0,5	1	0	1	$\chi^2 = 1,578$; Gl = 2; p = 0,454
Total	410					

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05).

Tabela 23. Frequência entre a variável sócio-demográfica (renda mensal) e o consumo de diferentes tipos de carne, entre os consumidores de carne.

Tipo de carne	Consumidores de Carne	Proporção (%)	Renda Mensal				Teste Estatístico
			Até 1 SM	Entre 1 e 3 SM	Entre 3 e 6 SM	Mais que 6 SM	
Bovina	265	64,6	37	119	74	35	$\chi^2 = 9,835$; Gl = 3; p = 0,020
Suína	136	33,2	21	65	32	18	$\chi^2 = 1,409$; Gl = 3; p = 0,703
Ave	256	62,4	36	134	61	25	$\chi^2 = 0,179$; Gl = 3; p = 0,536
Peixe	67	16,3	8	34	16	9	$\chi^2 = 0,822$; Gl = 3; p = 0,844
Outras	2	0,5	0	0	2	0	$\chi^2 = 6,069$; Gl = 3; p = 0,108
Total	410						

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05).

Tabela 24. Frequência entre a variável sócio-demográfica (renda mensal) e o critério de escolha da carne adquirida, entre os consumidores de carne.

Critério de escolha da carne adquirida	Renda Mensal				Teste Estatístico
	Até 1 SM	Entre 1 e 3 SM	Entre 3 e 6 SM	Mais que 6 SM	
Preço	15	30	9	5	$\chi^2 = 2,310$; Gl = 3; p = 0,511
Preferência pessoal	32 ^a	152 ^b	82 ^b	32 ^a	$\chi^2 = 80,099$; Gl = 3; p < 0,0001
Mais saudável	10	32	11	6	$\chi^2 = 3,183$; Gl = 3; p = 0,364
Disponibilidade	6	11	7	4	$\chi^2 = 0,962$; Gl = 3; p = 0,810
Total	109	204	102	45	

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05).

Tabela 25. Frequência entre a variável sócio-demográfica (escolaridade) e o critério de escolha da carne adquirida, entre os consumidores de carne.

Critério de escolha da carne adquirida	Escolaridade			Teste Estatístico
	Até 1º Grau	Até 2º Grau	Maior que 3º Grau	
Preço	31	18	10	$\chi^2 = 2,474$; Gl = 2; p = 0,290
Preferência pessoal	122	112	64	$\chi^2 = 2,217$; Gl = 2; p = 0,330
Mais saudável	31 ^a	12 ^b	16 ^{ab}	$\chi^2 = 7,499$; Gl = 2; p = 0,024
Disponibilidade	7	12	9	$\chi^2 = 4,566$; Gl = 2; p = 0,102
Total	177	148	85	

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05).

Tabela 26. Frequência de respostas quanto ao critério de escolha da carne adquirida associada ao consumo de diferentes tipos de carne, entre os consumidores de carne.

Critério de escolha da carne adquirida	Tipo de carne					Teste Estatístico
	Bovina	Suína	Ave	Peixe	Outras	
Preço	30	12	45	7	0	$\chi^2 = 8,213$; Gl = 4; p = 0,084
Preferência pessoal	197 ^{ab}	115 ^a	181 ^b	54 ^{ab}	0 ^c	$\chi^2 = 16,435$; Gl = 4; p = 0,002
Mais saudável	37	14	44	10	1	$\chi^2 = 5,499$; Gl = 4; p = 0,240
Disponibilidade	20	7	13	6	1	$\chi^2 = 8,663$; Gl = 4; p = 0,070
Total	265	136	256	67	2	

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05).

Tabela 27. Frequência entre a variável sócio-demográfica (renda mensal) e o local de aquisição da carne, entre os consumidores de carne.

Local de aquisição da carne	Renda Mensal				Teste Estatístico
	Até 1 SM	Entre 1 e 3 SM	Entre 3 e 6 SM	Mais que 6 SM	
Açougue	27	97	51	24	$\chi^2 = 0,763$; Gl = 3; p = 0,858
Mercado	32	120	56	25	$\chi^2 = 0,676$; Gl = 3; p = 0,879
Mercearia	4	5	0	0	$\chi^2 = 9,137$; Gl = 3; p = 0,028
Meio rural	1	3	1	0	$\chi^2 = 0,821$; Gl = 3; p = 0,844
Total	59	204	102	45	

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05).

Tabela 28. Frequência entre a variável sócio-demográfica (escolaridade) e o local de aquisição da carne, entre os consumidores de carne.

Local de aquisição da carne	Escolaridade			Teste Estatístico
	Até 1º Grau	Até 2º Grau	Maior que 3º Grau	
Açougue	85	75	39	$\chi^2 = 0,530$; Gl = 2; p = 0,767
Mercado	96	90	47	$\chi^2 = 1,523$; Gl = 2; p = 0,467
Mercearia	8 ^a	1 ^{ab}	0 ^b	$\chi^2 = 7,954$; Gl = 2; p = 0,019
Meio rural	2	2	1	$\chi^2 = 0,034$; Gl = 2; p = 0,983
Total	177	148	85	

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05).

Tabela 29. Frequência entre a variável sócio-demográfica (renda mensal) e a confiança na procedência da carne adquirida, entre os consumidores de carne.

Confiança na procedência	Renda Mensal				Teste Estatístico
	Até 1 SM	Entre 1 e 3 SM	Entre 3 e 6 SM	Mais que 6 SM	
Sanidade dos animais	42	158	80	35	$\chi^2 = 1,269$; Gl = 3; p = 0,736
Higiene do local	40	160	82	38	$\chi^2 = 5,038$; Gl = 3; p = 0,169
Identidade da espécie	35 ^b	146 ^{ab}	81 ^{ab}	38 ^a	$\chi^2 = 10,968$; Gl = 3; p = 0,012
Total	59	204	102	45	

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05).

Tabela 30. Frequência entre a variável sócio-demográfica (escolaridade) e a confiança na procedência da carne adquirida, entre os consumidores de carne.

Confiança na procedência	Escolaridade			Teste Estatístico
	Até 1º Grau	Até 2º Grau	Maior que 3º Grau	
Sanidade dos animais	135	116	64	$\chi^2 = 0,343$; Gl = 2; p = 0,842
Higiene do local	135	117	68	$\chi^2 = 0,603$; Gl = 2; p = 0,740
Identidade da espécie	103 ^c	117 ^b	80 ^a	$\chi^2 = 41,837$; Gl = 2; p < 0,0001
Total	177	148	85	

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05).

Tabela 31. Frequência entre as variáveis sócio-demográficas e o conhecimento da possibilidade de doenças veiculadas por carne e derivados, entre os consumidores de carne.

Escolaridade	Consumidores de carne		
	Conhece	Proporção (%)	Total
Até 1º Grau	103 ^b	88,0	177
Até 2º Grau	117 ^b	79,1	148
Maior que 3º Grau	80 ^a	94,1	85
Teste Estatístico	$\chi^2 = 10,778$; Gl = 2; p = 0,005		410
Renda Mensal			
Até 1 SM	35 ^b	59,3	59
Entre 1 e 3 SM	146 ^{ab}	71,6	204
Entre 3 e 6 SM	81 ^{ab}	79,4	102
Mais que 6 SM	38 ^a	84,4	45
Teste Estatístico	$\chi^2 = 10,968$; Gl = 3; p = 0,012		
Total		100,0	410

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05).

Tabela 32. Frequência de respostas dos consumidores de carne em relação ao tipo de tratamento realizado antes do consumo e utilização da carne.

Tipo de Carne	Crua		Cozida		Assada mal passada		Assada bem passada		Frita
Bovina	265	1	173	23	69	139			
Suína	136	0	67	2	45	87			
Ave	256	1	98	14	88	190			
Peixe	67	2	25	1	15	54			
Outras	2	0	1	1	1	0			
Total	410								

Tabela 33. Frequência de respostas dos consumidores de carne bovina que submetem o produto a diferentes tratamentos e o conhecimento sobre enfermidades associadas a esse produto.

Conhecimento de enfermidades/condições específicas	Crua	Cozida	Assada mal passada	Assada bem passada	Frita	Teste Estatístico
Tuberculose	0	3	0	0	3	$\chi^2 = 1,910$; Gl = 4; p = 0,752
Cisticercose	1	76	11	33	66	$\chi^2 = 1,713$; Gl = 4; p = 0,788
Diarréia	0	18	2	8	11	$\chi^2 = 1,025$; Gl = 4; p = 0,906
Vômito	0	7	1	3	7	$\chi^2 = 0,228$; Gl = 4; p = 0,994
Toxinfecções	0	31	4	12	29	$\chi^2 = 0,828$; Gl = 4; p = 0,935
Outras	0	4	0	2	5	$\chi^2 = 1,194$; Gl = 4; p = 0,879
Total	1	173	23	69	139	

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05).

Tabela 34. Frequência de respostas dos consumidores de carne de frango que submetem o produto a diferentes tratamentos e o conhecimento sobre enfermidades associadas a esse produto.

Conhecimento de enfermidades/condições específicas	Crua	Cozida	Assada mal passada	Assada bem passada	Frita	Teste Estatístico
Tuberculose	0	1	1	1	2	$\chi^2 = 3,969$; Gl = 4; p = 0,410
Cisticercose	0	42	7	48	80	$\chi^2 = 5,008$; Gl = 4; p = 0,287
Diarréia	0	8	2	9	15	$\chi^2 = 1,095$; Gl = 4; p = 0,895
Vômito	0	3	2	7	8	$\chi^2 = 5,114$; Gl = 4; p = 0,276
Toxinfecções	0	20	3	18	28	$\chi^2 = 2,451$; Gl = 4; p = 0,653
Outras	0	5	0	2	6	$\chi^2 = 1,798$; Gl = 4; p = 0,773
Total	1	98	14	88	190	

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05).

Tabela 35. Frequência de respostas dos consumidores de carne suína que submetem o produto a diferentes tratamentos e o conhecimento sobre enfermidades associadas a esse produto.

Conhecimento de enfermidades/condições específicas	Crua	Cozida	Assada mal passada	Assada bem passada	Frita	Teste Estatístico
Tuberculose	0	3	0	1	1	$\chi^2 = 1, 800$; Gl = 3; p = 0,615
Cisticercose	0	35	1	27	47	$\chi^2 = 0,708$; Gl = 3; p = 0,871
Diarréia	0	8	1	2	8	$\chi^2 = 5, 652$; Gl = 3; p = 0,130
Vômito	0	4	1	1	4	$\chi^2 = 9, 464$; Gl = 3; p = 0,024
Toxinfecções	0	20 ^a	2 ^c	4 ^b	19 ^{ab}	$\chi^2 = 13, 815$; Gl = 3; p = 0,003
Outras	0	3	0	2	6	$\chi^2 = 0,677$; Gl = 3; p = 0,879
Total	0	67	2	45	87	

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05).

Tabela 36. Frequência de respostas dos consumidores de peixe que submetem o produto a diferentes tratamentos e o conhecimento sobre enfermidades associadas a esse produto.

Conhecimento de enfermidades/condições específicas	Crua	Cozida	Assada mal passada	Assada bem passada	Frita	Teste Estatístico
Tuberculose	0 ^b	1 ^b	1 ^a	0 ^b	1 ^b	$\chi^2 = 32, 222$; Gl = 4; p < 0,0001
Cisticercose	2	13	1	8	29	$\chi^2 = 2, 590$; Gl = 4; p = 0,629
Diarréia	2 ^a	2 ^b	1 ^a	1 ^b	10 ^b	$\chi^2 = 17, 710$; Gl = 4; p = 0,001
Vômito	2 ^a	1 ^b	1 ^a	1 ^b	3 ^b	$\chi^2 = 34, 538$; Gl = 4; p < 0,001
Toxinfecções	2 ^a	7 ^b	1 ^a	7 ^b	13 ^b	$\chi^2 = 9, 727$; Gl = 4; p = 0,045
Outras	1	2	0	0	6	$\chi^2 = 5, 840$; Gl = 4; p = 0,211
Total	2	25	1	15	54	

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05).

Tabela 37. Frequência de respostas dos consumidores de outras carnes que submetem o produto a diferentes tratamentos e o conhecimento sobre enfermidades associadas a esse produto.

Conhecimento de enfermidades/condições específicas	Crua	Cozida	Assada mal passada	Assada bem passada	Frita	Teste Estatístico
Tuberculose	0	0	0	0	0	Não aplicável
Cisticercose	0	1	1	1	0	
Diarréia	0	1	1	1	0	
Vômito	0	1	1	1	0	
Toxinfecções	0	1	1	1	0	
Outras	0	0	0	0	0	
Total	0	1	1	1	0	

Tabela 38. Frequência de respostas do conhecimento do que é um alimento inspecionado, entre os consumidores de carne e o total de entrevistados.

Conhece inspeção	Consome carne		Total	Proporção (%)	Teste Estatístico
	Sim	Não			
Sim	208	1	209	99,52	Teste exato de Fisher p = 0,509
Não	202	0	202	100	
Total	410	1	411		

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05).

Tabela 39. Frequência de respostas do conhecimento do que significa um alimento possuir carimbo da inspeção, entre os consumidores de carne e o total de entrevistados.

Conhece o carimbo da inspeção	Consome carne		Total	Proporção (%)	Teste Estatístico
	Sim	Não			
Sim	201	1	202	99,5	Teste exato de Fisher p = 0,491
Não	209	0	209	100	
Total	410	1	411		

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05).

Tabela 40. Frequência de respostas do hábito de verificar se um alimento possui algum tipo de fiscalização antes de adquiri-lo, entre os consumidores de carne e o total de entrevistados.

Verificação de fiscalização	Consome carne		Total	Proporção (%)	Teste Estatístico
	Sim	Não			
Sim	157	0	157	100	Teste exato de Fisher p = 0,618
Não	253	1	254	99,6	
Total	410	1	411		

χ^2 = chi-quadrado; Gl = graus de liberdade; p = nível de significância (significativo quando < 0,05).

Tabela 41. Frequência de respostas do conhecimento do que é um alimento inspecionado, entre o total de entrevistados.

Conhece inspeção	Número	Proporção (%)
Sim	209	50,9
Não	202	49,1
Total	411	100,0

Tabela 42. Frequência de respostas do conhecimento do que significa um alimento possuir carimbo da inspeção, entre o total de entrevistados.

Conhece o carimbo da inspeção	Número	Proporção (%)
Sim	202	49,1
Não	209	50,9
Total	411	100,0

Tabela 43. Frequência de respostas do hábito de verificar se um alimento possui algum tipo de fiscalização antes de adquiri-lo, entre o total de entrevistados.

Verificação de fiscalização	Número	Proporção (%)
Sim	157	38,2
Não	254	61,8
Total	411	100,0

Tabela 44. Frequência de respostas do meio de comunicação mais utilizado, entre o total de entrevistados.

Meio de comunicação mais utilizado	Número	Proporção (%)
Rádio	101	24,6
Televisão	301	73,2
Jornal	56	13,6
Internet	75	18,2
Total	411	100,0

Resultados Laboratoriais

Tabela 45. Resultados das análises físico-químicas das 69 amostras de leite cru analisadas.

Amostra	Acidez Dornic	Densidade	% Gordura	Crioscopia	EST *	ESD *	Peroxidase	Fosfatase
1	17	1,029	4,20	-0,540	12,55	8,35	P *	P
2	15	1,027	5,40	-0,535	13,37	7,96	P	P
3	17	1,028	4,90	-0,521	13,19	8,29	P	P
4	17	1,030	2,40	-0,539	10,64	8,24	P	P
5	16	1,026	5,80	-0,545	13,72	7,92	P	P
6	12	1,026	3,20	-0,472	10,60	7,40	P	P
7	17	1,031	4,00	-0,543	12,81	8,81	P	P
8	18	1,031	4,40	-0,545	13,29	8,89	P	P
9	17	1,031	4,00	-0,557	12,81	8,81	P	P
10	16	1,029	3,90	-0,543	12,19	8,29	P	P
11	19	1,029	6,30	-0,540	15,07	8,77	P	P
12	16	1,031	3,60	-0,540	12,33	8,73	P	P
13	16	1,027	4,60	-0,532	12,53	7,93	P	P
14	17	1,029	3,40	-0,546	11,59	8,19	P	P
15	17	1,029	4,00	-0,540	12,31	8,31	P	P
16	19	1,030	3,90	-0,522	12,44	8,54	P	P
17	18	1,030	4,00	-0,522	12,56	8,56	P	P
18	16	1,030	4,10	-0,537	12,68	8,58	P	P
19	16	1,032	4,20	-0,539	13,30	9,10	P	P
20	17	1,028	3,60	-0,525	11,58	7,98	P	P
22	18	1,028	3,50	-0,539	11,46	7,96	P	P
23	18	1,032	1,50	-0,532	10,06	8,56	P	P
24	19	1,032	1,70	-0,533	10,30	8,60	P	P
25	16	1,028	2,60	-0,473	10,38	7,78	P	N *
26	15	1,028	2,40	-0,471	10,14	7,74	P	N
27	16	1,030	1,70	-0,536	9,80	8,10	P	P
28	17	1,030	3,40	-0,536	11,84	8,44	P	P
29	15	1,029	3,70	-0,483	11,95	8,25	P	P
30	16	1,029	3,50	-0,483	11,71	8,21	P	P
31	16	1,028	4,10	-0,526	12,18	8,08	P	P
32	15	1,029	4,10	-0,537	12,43	8,33	P	P
33	15	1,027	4,70	-0,545	12,65	7,95	P	P
34	19	1,031	2,20	-0,518	10,65	8,45	P	P
35	18	1,030	4,20	-0,546	12,80	8,60	P	P
36	17	1,030	4,20	-0,546	12,80	8,60	P	P
37	15	1,030	3,20	-0,494	11,60	8,40	P	N
38	17	1,029	3,10	-0,530	11,23	8,13	P	P
39	18	1,029	3,10	-0,532	11,23	8,13	P	P
40	19	1,030	4,20	-0,541	12,80	8,60	P	P

Continuação

Amostra	Acidez Dornic	Densidade	% Gordura	Crioscopia	EST	ESD	Peroxidase	Fosfatase
41	17	1,028	3,50	-0,473	11,46	7,96	P	P
42	18	1,032	3,70	-0,548	12,70	9,00	P	P
43	18	1,033	2,90	-0,546	11,99	9,09	P	P
44	18	1,033	3,20	-0,549	12,35	9,15	P	P
45	18	1,029	2,00	-0,500	9,91	7,91	P	P
46	16	1,029	4,50	-0,501	12,91	8,41	P	P
47	16	1,029	4,40	-0,501	12,79	8,39	P	P
48	18	1,030	3,40	-0,541	11,84	8,44	P	P
49	20	1,029	6,30	-0,545	15,07	8,77	P	P
50	20	1,029	6,30	-0,545	15,07	8,77	P	P
51	14	1,027	2,70	-0,506	10,25	7,55	P	P
52	14	1,027	2,80	-0,506	10,37	7,57	P	P
53	15	1,028	3,30	-0,540	11,22	7,92	P	P
54	15	1,028	3,10	-0,539	10,98	7,88	P	P
55	17	1,027	4,00	-0,544	11,81	7,81	P	P
56	17	1,027	4,20	-0,544	12,05	7,85	P	P
57	16	1,028	2,80	-0,506	10,62	7,82	P	P
58	16	1,028	3,30	-0,507	11,22	7,92	P	P
59	16	1,030	3,40	-0,544	11,84	8,44	P	P
60	16	1,030	3,90	-0,541	12,44	8,54	P	P
61	17	1,030	3,60	-0,546	12,08	8,48	P	P
62	15	1,027	3,30	-0,538	10,97	7,67	P	P
63	18	1,029	3,00	-0,555	11,11	8,11	P	P
64	17	1,030	2,60	-0,543	10,88	8,28	P	P
65	16	1,030	2,50	-0,544	10,76	8,26	P	P
66	15	1,027	3,90	-0,555	7,06	7,02	P	P
67	16	1,034	3,40	-0,549	12,84	9,44	P	P
68	16	1,029	4,10	-0,550	12,43	8,33	P	P
69	15	1,028	3,50	-0,510	11,46	7,96	P	P
70	16	1,030	4,10	-0,560	12,68	8,58	P	P

* P: positivo; N: negativo; EST: estrato seco total; ESD: estrato seco desengordurado.

Tabela 46. Resultados das análises microbiológicas das 69 amostras de leite cru analisadas.

Amostra	Coliformes totais	<i>Escherichia coli</i>	Aeróbios mesófilos	<i>Staphylococcus coagulase positivos</i>	
				24h	48h
1	3000	0	33000000	13800	7250
2	630	0	35000	3300	4300
3	56000	0	390000	1500	500
4	97000	0	1190000	200	350
5	30	0	30600	50	50
6	11700	0	520000	1200	2150
7	12200	10	760000	2650	5400
8	12300	70	1630000	2950	4450
9	1420	0	720000	4550	6700
10	9900	110	1100000	3550	4850
11	0	0	6000	300	750
12	406000	0	1500000	41500	57500
13	90	930	300000	9350	13750
14	31000	50	770000	6000	12200
15	9400	130	220000	6950	10550
16	760000	30	2640000	6250	10600
17	700000	10	2400000	19600	22800
18	2080000	50	2520000	2000	3000
19	4700000	20	2760000	5600	5900
20	Incontável	10	4160000	550	1750
22	3400	0	55000000	3850	103500
23	410	0	40000	1450	25600
24	2100	0	60000	2150	18900
25	1000	0	50000	10950	12400
26	2400	0	20000	14800	18250
27	28000	70	2650000	4600	7600
28	1240000	1200	1830000	3550	5350
29	8600	120	6300000	23050	Incontável
30	6000	60	1210000	76500	146500
31	140000	100	2060000	470500	529500
32	800000	0	2400000	90500	97500
33	10	10	690000	2250	5550
34	15100000	0	18000000	4400	427000
35	1240000	260	12500000	45000	76500
36	40000	380	5550000	18700	21500
37	Incontável	660	170000	150	400
38	Incontável	700	6100000	2500	11600
39	3900	890	7200000	1400	4900
40	580000	1400	2510000	171500	174000
41	180000	6300	3700000	21500	31000
42	Incontável	420	18300000	60500	66000

Continuação

Amostra	Coliformes totais	<i>Escherichia coli</i>	Aeróbios mesófilos	<i>Staphylococcus</i> coagulase positivos	
				24h	48h
43	1000000	6300	14200000	2000	9000
44	1510000	5800	24400000	3550	22100
45	5700000	9200	44400000	27000	39000
46	Incontável	0	440000	0	0
47	Incontável	0	610000	0	0
48	Incontável	10	470000	300	3000
49	Incontável	60	450000	0	0
50	Incontável	120	470000	0	200
51	8100	0	120000	1150	4550
52	12900	0	150000	1400	4200
53	Incontável	5500	3300000	11750	335500
54	Incontável	4700	4700000	19250	344500
55	Incontável	40000	15000000	13450	20750
56	Incontável	100000	35800000	17750	27000
57	Incontável	4600	11100000	22100	27350
58	Incontável	3100	14600000	34500	40000
59	3730000	190000	15400000	6850	137000
60	2330000	90000	14700000	1000	148500
61	Incontável	230	4100000	62500	87500
62	Incontável	20	1600000	9550	14450
63	4860000	260000	6700000	208000	248500
64	Incontável	6400	210000	29500	79500
65	Incontável	8100	730000	63500	139500
66	16300000	0	76800000	23400	134000
67	280	0	32500	100	400
68	8600	0	2200000	1750	2700
69	Incontável	40000	19300000	71500	166500
70	4060000	10000	42100000	63000	69500