

**QUALIDADE DE SALADAS PRONTAS PARA
O CONSUMO COLETADAS EM BUFÊS DE
SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO**

NÉLIO RANIELI FERREIRA DE PAULA

2010

NÉLIO RANIELI FERREIRA DE PAULA

**QUALIDADE DE SALADAS PRONTAS PARA O CONSUMO
COLETADAS EM BUFÊS DE SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, área de concentração em Ciência dos Alimentos, para a obtenção do título de “Doutor”.

Orientadora
Profa. Roberta Hilsdorf Piccoli

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL
2010

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Paula, Nélio Ranieli Ferreira de.

Qualidade de saladas prontas para o consumo coletadas em bufês de serviços de alimentação / Nélio Ranieli Ferreira de Paula. – Lavras: UFLA, 2010.

137 p. : il.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Lavras, 2010.

Orientador: Roberta Hisldorf Piccoli.

Bibliografia.

1. Controle de qualidade. 2. Segurança alimentar. 3. Saladas prontas. 4. Temperatura. 5. Boas práticas de fabricação. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 664.807

NÉLIO RANIELI FERREIRA DE PAULA

**QUALIDADE DE SALADAS PRONTAS PARA O CONSUMO
COLETADAS EM BUFÊS DE SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, área de concentração em Ciência dos Alimentos, para a obtenção do título de “Doutor”.

APROVADA em 26 de fevereiro de 2010

Prof. Eduardo Valério de Barros Vilas Boas	UFLA
Prof. Luis Roberto Batista	UFLA
Profa. Luciana Maria Vieira Lopes Mendonça	IFSMG
Prof. Victor Maximiliano Reis Tebaldi	UBM

Profa. Roberta Hilsdorf Piccoli
UFLA
(Orientadora)

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL

*Aos meus pais, Egidio e Nazaré.
Aos meus irmãos e cunhados.
Aos meus sobrinhos e familiares.
Aos meus queridos irmãos Egidio e Humberto, in memóriam.
Dedico!*

AGRADECIMENTOS

A Deus, sempre presente e iluminando e abençoando minhas ações.

À Universidade Federal de Lavras (UFLA) e ao Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA), pela oportunidade da realização do curso.

À Profa. Roberta Hilsdorf Piccoli e ao Prof. Eduardo Valério Barros Vilas Boas, pela oportunidade, orientação, incentivo, convívio e amizade, paciência, ensinamentos e sabedoria.

À minha querida família, Egidio, Nazaré, Nélia, Ernesto, Edson, Silvana Paula, Sidney, Consuelo, Demétrio, Nelma, Carlos, Sayonara, Geraldo, Pierre, Angélica, Juscelino e Ana, pelo apoio, confiança e incentivo.

Aos meus queridos sobrinhos e sobrinhas, Viviane, Issao, Erik, Leonardo, Meirihelen, Elder, Karine, Júlia, Francilene, Poliana, Andressa, Brenda, Letícia, Lucas, Bianca, Isabelinha, Ana Luiza, Sarinha, Maria Vitória e Isaque, pelo carinho, respeito, incentivo e amizade.

À minha namorada, Bel, pelo apoio, incentivo, convívio e imensa ajuda nas análises microbiológicas.

Ao meu grande amigo e irmão Luizinho, pela amizade, ajuda otimismo e força em todos os momentos de alegria e de dificuldades.

À minha amiga Daniela, pela imensa ajuda nas análises físicas e químicas, sempre com muito companheirismo e amizade.

Aos amigos conquistados nesta jornada, Juliana Audi, Rita, Helen, Milton, Edson, Andréia, Susana, Juliana Alvarenga Cleube, Simone, Carol, Alessandra, Ana Carla, Júlia, Brígida, Alexandre, Andréa, Larissa, Elisângela, Márcio, Maíra, Emanuelle, Joyce, Clarice, Júnior, Danilo, Danila, Gustavo, Sibebe, Renata, Adriene, Sueli, Eloísa, Camila, Maçon e outros.

A Eliane, Tina, Sandra, Cidinha, Cleuza, Seu Piano e Seu Miguel, por toda ajuda, amizade e companheirismo em todos os momentos.

A todos os professores do Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA), pelos ensinamentos transmitidos ao longo desta jornada.

A todos os estagiários do Laboratório de Microbiologia dos Alimentos e do Laboratório de Fisiologia Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças, Alessandra, Lucas, Dieckson, Susana, Vinícius, Tales, Guilherme e André, Cida, Gisele e Camila, pela ajuda e companheirismo.

A Lucilene, por todos os esclarecimentos, pela paciência e atenção.

Ao meu amigo Érik, pelo imenso companheirismo e grandiosa ajuda nas análises estatísticas.

À Prefeitura Municipal de Lavras, em especial ao Setor de Vigilância Sanitária e Epidemiológica, pelo apoio, companheirismo, amizade e imensa ajuda nas coletas.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Capes e a Fundação de Amparo Pesquisa e Extensão de Minas Gerais (Fapemig), pelo apoio financeiro.

Enfim, a todos que, de alguma forma, me ajudaram a finalizar mais esta importante etapa da minha vida, **O MEU MUITO OBRIGADO!**

SUMÁRIO

	Página
LISTAS DE ABREVIATURAS.....	i
RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	v
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	3
2.1 Serviços de alimentação coletiva.....	3
2.2 Fatores de riscos associados ao consumo de saladas prontas e segurança alimentar.....	7
2.3 Produtos minimamente processados.....	10
2.4 Legislações aplicadas aos serviços de alimentação e agroindustrias minimamente processadoras.....	12
2.4.1 Ferramentas que visam à prevenção e manutenção da qualidade das saladas prontas.....	15
2.4.2 Inspeção da qualidade.....	19
2.4.3 Controle da qualidade.....	20
2.4.4 Garantia da Qualidade.....	21
2.4.5 Qualidade Total.....	21
2.5 Fatores extrínsecos e intrínsecos que afetam o desenvolvimento da microbiota contaminante das saladas prontas.....	22
2.5.1 Ambiente e manipulação.....	22
2.5.2 Temperatura.....	23
2.5.3 Umidade.....	24
2.5.4 Acidez.....	25
2.6 Microbiota associada á saladas prontas para o consumo.....	26
2.6.1 Microrganismos indicadores associados às saladas prontas para o consumo.....	29
2.6.2 Coliformes totais.....	30
2.6.3 Coliformes Termotolerantes.....	30
2.6.4 Fungos filamentosos e leveduriformes.....	31
2.6.5 Microrganismos aeróbios psicrotróficos.....	31
2.6.6 <i>Pseudomonas sp</i>	32
2.6.7 Bactérias lácticas.....	32
2.6.8 Microrganismos aeróbios mesófilos.....	32
2.7 Microrganismos patogênicos associados às saladas prontas.....	33
2.7.1 <i>Escherichia coli</i>	33
2.7.2 <i>Salmonella</i>	35
2.7.3 <i>Staphylococcus aureus</i>	36
2.7.4 <i>Listeria Monocytogenes</i>	36

2.7.5 <i>Bacillus cereus</i>	37
3 MATERIAL E MÉTODOS	38
3.1 Coleta de amostras	38
3.1.1 Temperatura de exposição dos bufês	39
3.2 Análises.....	39
3.2.1 Análises físicas e químicas	39
3.2.1.1 Determinação do pH	39
3.2.1.2 Determinação da acidez titulável (AT)	39
3.2.1.3 Sólidos solúveis (SS)	40
3.2.1.4 Coloração	40
3.3 Análises microbiológicas.....	40
3.3.1 Preparo das amostras	41
3.3.2 Quantificação de coliformes totais e Termotolerantes.....	41
3.3.3 Determinação de <i>Escherichia coli</i>	41
3.3.4 Isolamento e caracterização bioquímica de <i>Salmonella</i> sp.....	42
3.3.5 Quantificação de estafilococos coagulase positiva	42
3.3.6 Quantificação de fungos filamentosos e leveduriformes	43
3.3.7 Contagem total de microrganismos aeróbios psicrotróficos	43
3.3.8 Contagem total de microrganismos aeróbios mesófilos	43
3.3.9 Isolamento e caracterização bioquímica de <i>Listeria monocytogenes</i>	43
3.3.10 Quantificação e identificação de <i>Bacillus cereus</i>	44
3.4 Questionário para verificação das boas práticas de fabricação (BPF) RDC 216/04 (ANVISA) dos serviços de alimentação coletiva	44
3.5 Delineamento experimental e análise estatística.....	44
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	46
4.1 Análises Físicas e Químicas	46
4.1.1 pH, Acidez total (AT), sólido solúveis (SS)	46
4.1.2 Coloração	53
4.1.3 Temperatura	57
4.2 Análises microbiológicas.....	60
4.2.1 Coliformes totais e termotolerantes	60
4.2.3 Estafilococos.....	71
4.2.4 Fungos filamentosos e leveduriformes	76
4.2.5 Microrganismos aeróbios mesófilos	81
4.2.6 Microrganismos aeróbios psicrotróficos.....	86
4.2.7 <i>Bacillus cereus</i>	90
4.2.8 Levantamento das condições higiênico – sanitária dos serviços de alimentação coletiva (RDC 216/2004).....	97
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	101
6 CONCLUSÕES	103
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	105
ANEXOS	118

LISTAS DE ABREVIATURAS

a*	Coordenada associada à variação da coloração verde ao vermelho
Aa	Atividade de água
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APPCC	Análise de Perigos de Pontos Críticos de Controle
AT	Acidez Total
b*	Coordenada associada à variação da coloração amarela ao azul
BPA	Boas Práticas Agrícolas
BPF	Boas Práticas de Fabricação
BP	Ágar Baird - Parker
CQ	Controle de qualidade
CT	Coliformes Totais
DTA	Doenças Transmitidas por Alimentos
EC	Caldo <i>Escherichia coli</i>
ECP	Estafilococos coagulase positiva
EMB	Agar eosina azul de metileno
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>
FFL	Fungos Filamentosos e Leveduriformes
FO	Frequência Observada
FNP	Fundação Nacional de Produtos
HC	Colites Hemorrágicas
ICMSF	<i>International Commission on Microbiological Specification for Foods</i>
IFPA	International Fresh-cut Produce Association
L*	Coordenada associada à variação da da luminosidade
LIA	Ágar Lisina Ferro
LST	Caldo Lauril Sulfato Triptose
MAM	Microrganismos Aeróbios Mesófilos
MAP	Microrganismos Aeróbios Psicrotróficos
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
NMP	Número mais provável
OMS	Organização Mundial de Saúde
PCA	Agar Padrão para Contagem
PEMBA	Polymyxin Pyruvate Egg – yolk Bromotymol Blue Agar
PM	Processamento mínimo
PMP	Produtos Minimamente Processados
POP	Procedimento Operacional Padronizado

PPHO	Procedimento Operacional Padronizado de Higienização
QT	Qualidade Total
SA	Serviço de Alimentação
SAC	Serviço de Alimentação Coletiva
SHU	Síndrome Hemolítica Hemorrágica
SS	Sólidos Solúveis
T	Temperatura
TSI	Ágar Ferro Tríplice Açúcar
UFC	Unidade Formadora de Colônia
VP	Voges Proskauer
WHO/	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>
FAO	

RESUMO

PAULA, Nélio Ranieli Ferreira de. **Qualidade de saladas prontas para o consumo coletadas em bufês de serviços de alimentação**. 2010. 137 p. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.*

Objetivou-se, com a realização deste trabalho, caracterizar a qualidade das saladas prontas para o consumo e as condições higiênico-sanitárias da comercialização em bufês de serviços de alimentação coletiva na cidade de Lavras, MG, em três épocas (início, meio e final de ano). Duzentos e oitenta e oito amostras de “saladas prontas” (alface, beterraba, cenoura e tomate) foram coletadas em quatro tipos de serviços de alimentação coletiva (cozinhas institucionais, *self-services* comerciais, cozinhas industriais e *self-services* de hotel), e submetidas às seguintes análises microbiológicas: coliformes totais (CT) e termotolerantes, *Escherichia coli*, *Salmonella*, estafilococos coagulase positiva (ECP), fungos filamentosos e leveduriformes (FFL), microrganismos aeróbios psicrotróficos (MAP), microrganismos aeróbios mesófilos (MAM), *Listeria* sp. e *Bacillus cereus* e análises físicas, químicas e físico-químicas de pH, acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS), temperatura (T°C) e coloração das coordenadas (L*, a*, e b*), realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos e de Fisiologia Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças, no Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras. As variáveis pH, AT, SS e coloração foram influenciadas pela interação dupla dos fatores serviços de alimentação e época de coleta das saladas prontas. Não foi detectada a presença de *Salmonella* sp. e *Listeria* sp. nas saladas. Contudo, elas continham altos índices de contaminação de coliformes termotolerantes, com microrganismos avaliados nas saladas de alface, beterraba, cenoura e tomate, com valores médios acima de 4,0 ciclos log, nas três épocas de coletas. A auditoria para a verificação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) mostrou que 58,3% dos serviços de alimentação coletiva funcionam com algum tipo de restrição e 25,0% estão insatisfatórios para o funcionamento. Foi detectada alta contaminação por *Escherichia coli* e *Bacillus cereus*, mas a frequência observada de estafilococos coagulase positiva foi baixa. Os serviços de alimentação coletiva do município de Lavras, MG necessitam de maior monitoramento dos órgãos fiscalizadores e da implementação de ferramentas de

* Comitê Orientador: Roberta Hilsdorf Piccoli - UFLA (Orientadora) e Eduardo Valério de Barros Vilas Boas - UFLA.

qualidade, como as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC).

ABSTRACT

PAULA, Nélio Ranieli Ferreira de. **Quality of ready-for-consumption salads collected at three different occasions from buffets of collective feeding services in the town of Lavras, MG.** 2010. 137 p. Thesis (Doctors in Food Science) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.*

This piece of work was intended to characterizing the quality of ready-for-consumption salads collected at three different occasions (beginning, middle and end of year) from buffets of collective feeding services in the town of Lavras, MG. 288 samples of “ready salads” (lettuce, beetroot, carrot and tomato) were collected from four types of collective food service (institutional kitchens, commercial self-service, industrial kitchens and hotel *self-services* in the town of Lavras – MG), and submitted to the following microbiological analyses: Total (CT) and heat-tolerant coliforms, *Escherichia coli*, *Salmonella*, Coagulase Positive Staphylococcus (CPE), Filamentous Fungi and Yeasts (FFL), Psychrotrophic Aerobic Microorganisms, Mesophilic Aerobic Microorganisms (MAM), *Listeria* sp and *Bacillus cereus* and physical, chemical and physicochemical analyses of pH, AT, SS, T°C and color through the coordinates (L*, a*, and b*) performed at the Food Microbiology and Fruit and Vegetable Post-Harvest Physiology Laboratory of the Food Science Department of the Federal University of Lavras-UFLA). The variables pH, AT, SS and color were influenced by the double interaction of the factors ‘feeding service’ and ‘occasion of collection of the ready salads’ (p < 0,01). The results pointed out the absence of *Salmonella* sp. and *Listeria* sp in the salads collected. However, high indexes of contamination by coliforms at 45°C were verified, featuring microorganisms with average values above 4.0 cycles log in all three collection occasions. Negligence as for refrigeration of salads was verified. The audit for verification of Good Manufacture Practices (BPF) revealed that 58.3 % of the local collective feeding services operate under some type of restriction and 25.0 % find themselves unsatisfactory for operation. High contamination by *Escherichia coli* and *Bacillus cereus* was verified, but the occurrence of Positive Coagulase *Staphylococcus* in the investigated salads was verified low. The collective feeding services of Lavras, MG need both deeper inspection by the

* Guidance Committee: Roberta Hilsdorf Piccoli - UFLA (Major professor) and Eduardo Valério de Barros Vilas Boas - UFLA.

regulatory organs and implementation of high quality tools such as Good Manufacturing Procedures (GMP) and Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP).

1 INTRODUÇÃO

No Brasil e no mundo, dá-se cada vez mais ênfase à importância da segurança na produção dos alimentos, devendo-se considerar os fatores que possam intervir sobre as condições sanitárias da elaboração, como o aperfeiçoamento das normas vigentes, a evolução tecnológica do preparo, a qualidade das matérias-primas utilizadas, os sistemas de conservação, de distribuição e de comercialização.

Doenças veiculadas por alimentos constituem um problema de saúde pública de âmbito mundial e a sua prevenção é o objetivo de todas as sociedades. Nesse contexto, o governo brasileiro aumentou o rigor das ações de fiscalização por meio de normas, portarias e leis visando a oferta de produtos prontos para o consumo, de elevada qualidade e segurança microbiológica. A qualidade das saladas prontas para o consumo está relacionada com a manutenção das características sensoriais (aparência, sabor, textura e coloração) e com o controle da microbiota contaminante, envolvendo fatores, como condições de processamento, qualidade da matéria-prima, qualidade da água, embalagem e armazenamento. Todo ponto crítico durante o processamento e empacotamento dos vegetais deve ser considerado e monitorado.

Os programas de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e de Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) devem ser criteriosamente estabelecidos para minimizar os riscos associados à presença de patógenos nas saladas prontas para o consumo. A ausência de um efetivo controle técnico da mão de obra nos serviços de alimentação coletiva aumenta a probabilidade do fornecimento de produtos prontos para o consumo de qualidade duvidosa, que poderá colocar em risco a saúde do consumidor. O fortalecimento das ações de orientação e fiscalização sanitária prima pela busca

da garantia da qualidade dos alimentos e prestação de serviços, com vista à proteção da saúde do consumidor.

Neste sentido, os objetivos deste trabalho foram: a) caracterizar o perfil da qualidade sanitária dos serviços de alimentação coletiva da cidade de Lavras, MG por meio a avaliação das cozinhas institucionais, dos *self - sevices* comerciais, das cozinhas industriais, e dos *self - sevices* de hotéis quanto às instalações, processamento à comercialização utilizando-se a RDC 216/2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA); b) avaliar a qualidade das saladas prontas para o consumo (alface, beterraba, cenoura e tomate) coletadas em bufês dos serviços de alimentação coletivas de Lavras, MG por meio dos resultados das análises físicas, químicas e microbiológicas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Serviços de alimentação coletiva

Na segunda metade do século XX, a sociedade brasileira passou por um intenso processo de transformação devido ao desenvolvimento industrial. Dentre as mudanças, destacam-se os novos hábitos sociais e a mudança no padrão de consumo alimentar. Isso se deve, em parte, a um número cada vez maior de pessoas que se alimentam fora de casa, em decorrência do aumento no número de mulheres atuantes no mercado de trabalho e do ritmo acelerado da vida moderna (Galeazzi et al., 2002; Akutsu et al., 2005).

Os serviços de alimentação coletiva tendem a crescer por várias características inerentes aos consumidores modernos de bom poder aquisitivo. “Comer fora de casa” tornou-se um estilo de vida e trazer alimentos prontos para casa hoje é muito aceitável e corriqueiro. Cada vez mais, nas famílias modernas, os pais e as mães trabalham e portanto tem-se menos tempo para o preparo das refeições. Outro fator observado é a diminuição do número de pessoas com experiência culinária. Várias podem ser as justificativas para o desenvolvimento do hábito de “comer fora”, salientando-se: mudanças no comportamento familiar decorrentes de a mulher ocupar espaço funcional no mercado de trabalho; dificuldades impostas pelo mundo moderno, como por exemplo, aumento da distância e do tempo gasto em trânsito, gerando empecilhos ao hábito de as pessoas se alimentarem em seus próprios lares, principalmente no horário do almoço.

Essa mudança no comportamento do consumidor contribuiu para o desenvolvimento do comércio de refeições e alimentos, mas trouxe uma preocupação a mais para os profissionais responsáveis pela Vigilância Sanitária

e também para os proprietários dos estabelecimentos: garantir a qualidade higiênica sanitária dessas refeições (Bellizzi et al., 2005).

Nos EUA existem hoje mais de 850.000 restaurantes, com uma receita bruta diária de US\$1 bilhão. Em 2001, nos Estados Unidos, a cada US\$1 despendido em alimentação 50 centavos foram gastos no varejo e 50 centavos em estabelecimentos de “foodservice” (bar, restaurante, padaria, empório, lojas de conveniência, lanchonetes) com tendência é de aumento dos gastos no “foodservice”. Estima-se que, no Brasil, uma a cada cinco refeições é feita fora de casa, enquanto na Europa são duas em cada seis e, nos Estados Unidos uma em cada duas (Akutsu et al., 2005).

Apesar das turbulências econômicas ocorridas nos EUA a partir dos ataques terroristas de 2001, os estudos indicam que os consumidores não reduziram o número de refeições que fazem fora de casa. Eles podem ter trocado de restaurantes ou reduzido o valor da conta, mas não houve uma tendência de voltar a preparar os alimentos em casa, simplesmente pelo desconhecimento culinário. Portanto, o foodservice não é apenas mais uma tendência, uma moda, é quase que um caminho sem volta (Miguel et al., 2000).

Os prestadores de serviços também estão incluídos. O aumento da alimentação fora da residência tornou - se cada vez mais necessário nesta última década. As marmitas, os sanduíches, os *self - service* e fast foods devido a influência dos imigrantes e as comidas rápidas passaram a dominar a alimentação no Brasil (Boulos, 1999).

Segundo dados da Associação Brasileira de Refeições Coletivas - ABERC (2007), a dimensão e a importância deste segmento de serviço de alimentação (restaurantes *self - service* e fast foods) na economia nacional podem ser medidas a partir dos números gerados pelo segmento. No ano de 2006 forneceu 11,5 milhões de refeições/dia, ofereceu 175 mil empregos diretos e movimentou quase oito bilhões de reais.

Dentre os vários aspectos relativos à crescente demanda pelos serviços de refeição fora do lar, a qualidade sanitária dos produtos oferecidos configura como questão fundamental, principalmente considerando a amplitude do público atendido (Damasceno et al., 2002; Palú et al., 2002; Cardoso et al., 2005).

Segundo Germano & Germano (2003), esses serviços têm se destacado na epidemiologia dos surtos de doenças transmitidas por alimentos que, embora subestimados, apresentam prevalência elevada principalmente nos países em desenvolvimento. O conceito de ambiente higiênico não é e nem deve ser uma prerrogativa de países desenvolvidos, mas deve se estender a todos os países, não importando seu grau de desenvolvimento (Figueiredo, 1999).

As doenças transmitidas pelos alimentos contribuem para uma parcela considerável da morbi-mortalidade geral, enquanto a contaminação dos alimentos por substâncias químicas é problema cada vez maior em países em desenvolvimento (Silva Júnior, 2005). Estatísticas mostram que as doenças transmitidas por alimentos, sobretudo as de causa microbiana, estão aumentando em todo mundo independente de sua composição racial, grau de desenvolvimento, condição socioeconômica e cultural (Valente & Passos, 2004). Essas doenças são um dos principais fatores que contribuem para os índices de morbidade nos países da América Latina e do Caribe. O Comitê da *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO & WHO) admite que doenças oriundas de alimentos contaminados sejam, provavelmente, o maior problema de saúde no mundo contemporâneo (Akutsu et al., 2005).

Dados fornecidos pelo Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) americano sugerem que a contaminação de alimentos e água leva ao óbito quase dois milhões de crianças por ano, em países em desenvolvimento. Este órgão estima ainda que 80,0% dos surtos de toxinfecção alimentar ocorrem fora da residência devido ao hábito cada vez mais freqüente da população se alimentar em restaurantes e lanchonetes (Ackerman, 2002).

A Food and Agriculture Organization of the United States - FAO (1998) define higiene dos alimentos como o conjunto de medidas necessárias para garantir a segurança, a salubridade e a sanidade do alimento. É nesse contexto que os serviços de vigilância sanitária norteiam suas atividades, visando minimizar os riscos das doenças transmitidas por alimentos na população. Dentre as ações de controle de alimentos executados pela vigilância sanitária estão a inspeção dos estabelecimentos e as análises de natureza fiscal dos produtos (Schreiner, 2003).

A saúde pública dispõe de vários instrumentos para o controle e prevenção das doenças de origem alimentar que se complementam ao acompanhar o alimento ao longo da cadeia alimentar, desde o produtor até o consumidor. Um dos objetivos da vigilância sanitária é garantir que alimentos e bebidas sejam disponibilizados à população de forma segura, e desenvolver atividades voltadas à qualidade e inocuidade (Fidélis, 2005).

Com o propósito de proteger o consumidor contra a ingestão de alimentos nocivos, os países vêm ao longo da história, buscando mecanismos organizacionais e a instrumentalização das ações em saúde pública. A vigilância sanitária, com amparo na legislação, tem procurado tornar-se mais abrangente e eficaz e também flexível o bastante para permitir sua implementação por meio de normas técnicas que acompanhem a evolução científica e tecnológica no setor de produção e fabricação de alimentos (Miguel et al., 2000).

Os consumidores de hoje também demandam conveniência e dispõem de cada vez menos tempo para alimentar-se. Uma estatística estupefaciente é que hoje 10% das refeições nos EUA são consumidas dentro do carro. Metade das refeições de 'fast-food' são compradas de dentro do carro. Portanto a indústria precisa adaptar-se, desenvolvendo embalagens que possam ser consumidas segurando-se apenas com uma mão, que não façam muita sujeira e sejam facilmente descartadas. Segundo pesquisas, 40% dos consumidores afirmam que

comer em restaurantes é importante para seu estilo de vida. A geração dos *'baby-boomers'* está envelhecendo, e seus filhos estão hoje com aproximadamente 20 anos de idade. Estas duas gerações têm em comum a falta de tempo e falta de conhecimento do preparo de alimentos (Miguel et al., 2000).

2.2 Fatores de riscos associados ao consumo de saladas prontas e segurança alimentar

A segurança microbiológica diz respeito à ausência de toxinas microbianas e de microrganismos causadores de infecção alimentar. Nos últimos anos, o número de surtos de infecção alimentar documentados e associados ao consumo de produtos frescos de origem vegetal tem aumentado (Beuchat, 2002). Rosa (2002), Paula (2005) e Pinto (2007) ao levantarem a qualidade microbiológica de hortaliças minimamente processadas comercializadas em importantes centros urbanos do Brasil, detectaram perigosos índices de contaminação. Desta forma, nos dias atuais, todos aceitam iniciativas que objetivam garantir a inocuidade dos alimentos e sabem que as mesmas devem focalizar o controle dos perigos potenciais de contaminação e dar maior atenção aos alimentos que apresentam maiores riscos a saúde da população.

Doenças de origem alimentar de natureza microbiana são causadas por bactérias ou seus metabólitos, por parasitas, vírus ou toxinas. A importância das diferentes doenças de origem alimentar varia entre países dependendo do alimento consumido, dos procedimentos de processamento, preparação, manuseio e armazenamento dos alimentos e da sensibilidade da população. Tanto os gestores governamentais de saúde pública quanto a indústria estão comprometidos em reduzir a incidência de doenças causadas por alimentos contaminados. Entretanto, a redução do número de casos tem sempre um custo para a sociedade. Todos os países objetivam reduzir as doenças de origem

alimentar, porém muitos deles ainda não estabeleceram o nível para qual desejam reduzir essas doenças em seu país (Forsythe, 2005).

Tradicionalmente, os países têm tentado melhorar a segurança de alimentos por meio do estabelecimento de critérios microbiológicos para matérias primas e produtos acabados. Entretanto, a frequência e o tamanho da amostragem, adotados nos programas tradicionais de análises de alimentos, podem não fornecer um grau elevado de proteção para o consumidor. Na maioria dos casos, um critério microbiológico é estabelecido sem estimar seu efeito na redução do risco de uma doença de origem alimentar. Algumas vezes, os critérios microbiológicos estabelecidos por um governo para diferentes alimentos, quando o nível exigido é superior ao internacionalmente aceito, são considerados por outros países como barreiras para o comércio internacional (International Commission on Microbiological Specification for Foods - ICMSF, 1982).

A garantia da segurança microbiológica dos produtos submetidos ao processamento mínimo dependerá de um controle rigoroso dos processos de produção da matéria-prima, processamento e comercialização do produto final. Os produtos vegetais frescos apresentam uma contaminação diversificada, com microrganismos deterioradores que fazem parte da microbiota normal do produto e, que variam de acordo com as condições geográficas, climáticas, práticas de produção, presença de insetos, pássaros e outros animais domésticos ou selvagens, colheita, transporte e armazenamento (Paula, 2005). Como a introdução desses perigos pode ocorrer em qualquer etapa da cadeia alimentar, torna-se essencial a existência de um controle adequado ao longo da mesma (Saccol et al., 2006).

Em hortaliças, essa microbiota é dominada por bactérias gram-negativas, consistindo de espécies epífitas de bactérias da família Enterobacteriaceae e gênero *Pseudomonas*, enquanto bactérias lácticas, fungos filamentosos e

leveduras estão presentes em números relativamente baixos (Nguyen-The & Carlin, 1994). Em frutas frescas, fungos filamentosos e leveduras fracamente fermentativas, freqüentemente constituem a microbiota predominante, em razão do pH, que é geralmente abaixo de 4,0 (Vanetti, 2004).

As bactérias patogênicas, como *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Shigella*, *Escherichia coli* O157:H7, *Bacillus cereus*, *Vibrio cholerae*; vírus como os da hepatite A e Norwalk e parasitas, como *Giardia lamblia*, *Cyclospora cayetanensis* e *Cryptosporidium parvum*, são de grande importância para a saúde pública e estão relacionados com surtos de infecção alimentar em razão do consumo de frutas e hortaliças frescas contaminadas (Beuchat, 2002).

Neste contexto, as Boas Práticas de Fabricação preconizam os requisitos mínimos necessários à produção de alimentos inócuos e seguros, aplicáveis a toda a cadeia produtiva: obtenção de matérias primas (setor primário), processamento e agregação de valores (setor secundário), prestação de serviços e comercialização dos produtos (setor terciário). Além de sua importância na harmonização e organização da produção, a sua adoção é, em alguns casos, a única forma de impedir a introdução de perigos na cadeia produtiva. Esta situação se aplica, por exemplo, quando se pensa em perigos químicos como metais pesados. Uma vez introduzidas na cadeia produtiva, (setor primário) nenhuma outra etapa posterior será capaz de eliminá-las (Piccoli, 2008).

Desta forma, a adoção de Boas Práticas no setor primário, enfocando a qualidade da água, a seleção de defensivos agrícolas que sejam adequados e que seu uso esteja liberado por órgãos de fiscalização, o respeito ao período de carência necessário a eliminação de drogas veterinárias, são etapas estratégicas à segurança alimentar (Piccoli, 2008).

A grande dificuldade que se tem é que ainda não existe uma legislação específica para estabelecer os critérios microbiológicos em vegetais minimamente processados (Nascimento et al., 2000). A Agência Nacional de

Vigilância Sanitária (ANVISA) pela Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001, estabelece, para frutas frescas, *in natura*, preparadas (descascadas ou selecionadas ou fracionadas), sanificadas, refrigeradas ou congeladas, para consumo direto, o limite máximo de 5×10^2 NMP/g (2,7 ciclos log) para coliformes a 45°C, a ausência de *Salmonella* em 25g do produto, Estafilococos coagulase positiva de 10^3 UFC/g (3,0 ciclos log/g) e *Bacillus cereus* de 10^3 UFC/g (3,0 ciclos log/g) (Brasil, 2001), e esses parâmetros tem sido usados como referência para saladas prontas para o consumo.

Para garantir o cumprimento dos procedimentos das Boas Práticas (BP) nestes estabelecimentos, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), estabeleceu uma resolução específica para este fim. A RDC nº 216/2004 aplica se aos Serviços de Alimentação (SA) que realizam alguma das seguintes atividades: manipulação, preparação, fracionamento, armazenamento, distribuição, transporte, exposição à venda e entrega de alimentos preparados ao consumo, tais como as cantinas, os bufês, as comissárias, as confeitarias, as cozinhas industriais, as cozinhas institucionais, os delicatêssens, as lanchonetes, as padarias, as pastelarias, os restaurantes, as rotisseries e os congêneres (Brasil, 2004).

2.3 Produtos minimamente processados

Nas últimas décadas têm ocorrido mudanças consideráveis nos hábitos alimentares dos brasileiros, notadamente nas populações de classe média a média alta. A participação efetiva da mulher no mercado de trabalho, com pouca disponibilidade de tempo para o preparo tradicional de alimentos; o aumento do poder aquisitivo decorrente da valorização da moeda e o avanço no uso de novas tecnologias na indústria de alimentos, foram os principais fatores de influência nessas mudanças (Chitarra, 2001).

A mudança no estilo de vida do consumidor aumentou o seu grau de exigência por excelente qualidade, e por produtos de conveniência prontos para uso, com rapidez e simplificação na sua elaboração. Ocorreu o incremento de campanhas educativas e maior conscientização dos consumidores sobre a importância do consumo de frutas e hortaliças para a manutenção da saúde. Esta percepção advém do destaque que os alimentos frescos vêm ocupando no quadro de preferências dos consumidores. Este fato tem provocado maior variabilidade desses produtos no mercado, bem como maior dinamização de esforços em toda a cadeia produtiva, no sentido de ofertar maior quantidade de alimentos e de melhor qualidade (Moretti, 2007).

Outro aspecto que tem contribuído fortemente para este crescimento, é a expansão de empresas como hotéis, restaurantes e serviços de companhias de aviação que requerem produtos pré preparados, mas de qualidade uniforme para simplificar suas operações junto ao consumidor. O maior indicador para a projeção deste crescimento está no aumento da área disponível nos supermercados para saladas de frutas e hortaliças embaladas que facilitam o consumo doméstico (Chitarra, 2007). Este quadro faz com que as saladas prontas para o consumo ganhem cada vez mais importância no mercado de frutas e hortaliças. Segundo a International Fresh-cut Produce Association (International Fresh-Cut Produce Association - IFPA, 2005), produtos minimamente processados são definidos como qualquer fruta ou hortaliça, ou ainda qualquer combinação delas, que foi alterada fisicamente a partir de sua forma original, embora mantenha o seu estado fresco. Independente do tipo, ele é selecionado, lavado, descascado e cortado, resultando num produto 100% aproveitável que, posteriormente, é embalado ou pré-embalado.

Segundo Luengo & Lana (1997), as operações envolvidas na produção de frutas e hortaliças minimamente processadas incluem: pré-seleção e lavagem em água corrente para remover a terra, insetos, agroquímicos e matérias

estranhas; aplicação de um agente antimicrobiano (fungicida, cloro, outros sanificantes, ar ou água quente, etc.) e resfriamento; remoção de partes injuriadas; remoção de partes não comestíveis (casca); preparo do produto final que deverá ser picado, ralado, fatiado ou cortado; remoção da água de lavagem (centrifugação); incorporação de aditivos para ajuste de pH (ácido ascórbico/cítrico), controle microbiológico, controle de oxidação (ácido ascórbico, bissulfito, ácido eritrórbico, cisteína) e modificação na textura (cálcio); Deve haver inspeção para eliminação de impurezas, tecidos danificados e escurecidos; embalagem e imediata refrigeração do produto, de modo a obter um produto comestível semelhante ao *in natura*, saudável e que não necessite de subsequente preparo (Moretti, 2007).

No mercado predomina a venda de hortaliças tais como: alface, rúcula, agrião, couve, cenoura, beterraba, abóbora, entre outros. As saladas prontas para o consumo são altamente perecíveis devido à exposição de seus tecidos internos, causando aceleração no seu metabolismo em decorrência da referida alteração física. A combinação de tecido injuriado e aceleração no metabolismo contribuem grandemente para a perda de qualidade do produto, afetando, conseqüentemente, sua vida de prateleira (Deliza, 2000).

2.4 Legislações aplicadas aos serviços de alimentação e agroindústrias minimamente processadoras

Considerando que as tecnologias melhoraram, a expectativa de vida útil dos produtos frescos pode aumentar, pelo menos com respeito à qualidade sensorial. Entretanto, pesquisas deveriam ser realizadas observando as implicações de tais tecnologias sobre segurança alimentar, antes que o uso em larga escala seja adotado. Além de certificar-se da qualidade da matéria prima, é de suma importância que os serviços de alimentação coletiva também tenham

definidos os processos que assegurem a inocuidade das saladas prontas para o consumo.

A Portaria 1428/1993 da Secretaria de Vigilância Sanitária (SVS) do Ministério da Saúde (MS) aprovou o regulamento técnico para inspeção de alimentos e as diretrizes para o estabelecimento de Boas Prática de Produção e de prestação de serviços na área de alimentos e o regulamento técnico para o estabelecimento de Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) para serviços e produtos na área de alimentos e foi recomendado a elaboração do Manual de Boas Práticas (MBP) de manipulação de alimentos.

A RDC 326/1997 SVS /MS aprovou o regulamento técnico: “Condições Higiênico-sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para estabelecimentos produtores e industrializadores de alimentos. Da mesma forma a RDC 275/2002 é um regulamento técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs) que deve ser aplicado aos estabelecimentos produtores e industrializadores de alimentos com objetivo de contribuir para a garantia das condições higiênico-sanitárias necessárias ao processamento e industrialização de alimentos, complementando as Boas Práticas de Fabricação (BPF). Este regulamento é aplicado aos estabelecimentos processadores e industrializadores nos quais sejam realizados algumas das seguintes atividades: produção, industrialização, fracionamento, armazenamento e transporte de alimentos industrializados.

Atualmente a legislação para serviços de alimentação que contém o Regulamento Técnico das BPF foi aprovada na RDC n°216/2004 da ANVISA com o objetivo de regulamentar todos os serviços de alimentação que realizam qualquer atividade que envolva manipulação, preparação, fracionamento, armazenamento, distribuição, transporte, exposição à venda e entrega de alimentos preparados ao consumo, como: cantinas, bufês, comissárias, confeitarias, cozinhas industriais e institucionais, *delicatesses*, lanchonetes, padarias, pastelarias, restaurantes, rotisseries e congêneres (Brasil, 2004).

A RDC 216/2004 da ANVISA foi adotada em virtude da necessidade de um constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário na área de alimentos, visando à proteção à saúde da população, devido à necessidade de harmonização da ação de inspeção sanitária em serviços de alimentação e à necessidade da elaboração de requisitos higiênico-sanitários gerais para serviços de alimentação, aplicáveis em todo o território nacional (Brasil, 2004).

A Instrução Normativa 66 de 11 de setembro de 2003 do Ministério da Agricultura (MAPA) foi criada com objetivo estabelecer os requisitos e critérios para a operacionalização do cadastramento dos agentes da cadeia produtiva de produtos, subprodutos e derivados de origem vegetal, sujeitos aos contaminantes, aos resíduos químicos e biológicos, assim como ao controle de qualidade. Agentes da cadeia produtiva de produtos, subprodutos e derivados de origem vegetal, sujeitos aos contaminantes, resíduos químicos e biológicos, assim como ao controle de qualidade: produtores de áreas cultivadas e de áreas extrativistas, proprietários rurais e estabelecimentos que produzem, beneficiam, manipulam, empacotam e armazenam; os armazéns pertencentes a entidades públicas ou privadas; as transportadoras; as beneficiadoras, processadoras, semiprocessadoras, minimamente processadoras e beneficiadoras/processadoras; as associações, os institutos, as cooperativas e outros pertencentes à referida cadeia:

O Cadastramento objeto das presentes normas refere-se aos agentes da cadeia produtiva dos produtos de origem vegetal: castanha do Brasil, amendoim, milho, pimenta-do-reino, café, feijão, trigo, soja, frutas e hortaliças frescas, processadas, semi e minimamente processadas, e outros produtos, cujos estudos apontarem necessidade de Certificação da Segurança e Qualidade. Os agentes das cadeias, conforme especificados, poderão ter seus cadastros individualizados ou de forma coletiva, por meio de cooperativismo, associativismo ou outros que melhor viabilizem o cumprimento das finalidades especificadas nas presentes

normas. A Certificação da Segurança e Qualidade na cadeia produtiva será realizada por meio de medidas ou procedimentos técnicos previstos na legislação vigente ou que vierem a ser estabelecidos pelos órgãos competentes (Brasil, 2003).

2.4.1 Ferramentas que visam à prevenção e manutenção da qualidade das saladas prontas

O termo “Qualidade” é descrito em muitos dicionários como sendo característica, propriedade ou atributo que diferencia a determinado produto, superioridade, excelência ou ausência de imperfeições. Em sua essência esta definição é correta. Porém, para os profissionais que trabalham para produzir, garantir e controlar a qualidade, muitos outros aspectos devem ser levados em conta, o que torna a sua definição algo bem mais complexo (Taylor, 2008). Em aspecto mais amplo, devemos compreender qualidade de alimentos e serviços na área de alimentos sob perspectivas importantes:

1º) Atendimento à legislação vigente: Neste sentido, devemos entender que o produto ou serviço deve estar adequado aos critérios estabelecidos por padrões oficiais. Caso não atendam serão considerados ilegais e a empresa responsável estará sujeita a diversas sanções, como advertências, multas, suspensão da comercialização do produto e fechamento das portas (Taylor, 2008).

2º) Adequação às exigências e necessidades do consumidor: uma vez atendendo à legislação, deparando-os com mais uma situação que deve ser minuciosamente avaliada: “o produto ou serviço apresenta atributos e características exigidas por seu consumidor alvo?” Caso não atenda, o cliente poderá rejeitar a aquisição e o consumo do produto (Taylor, 2008).

O alimento quando adequadamente processado a partir de matéria - prima de boa qualidade, obtida sob condições higiênico-sanitárias satisfatórias e

armazenado e transportado convenientemente, é seguramente uma fonte de saúde imprescindível ao ser humano (Vilas-Boas, 2002). Porém, quando padrões sanitários de qualidade não são observados, este torna-se veículo de enfermidades, pela presença de substâncias tóxicas naturais, compostos químicos e metais pesados derivados do uso de defensivos agrícolas, presença de alergênicos individuais, presença de parasitos, vírus, metabólitos toxígenos de fungos, presença de bactérias patogênicas e/ou suas biotoxinas (Germano & Germano, 2003).

A demanda por frutas e hortaliças cortadas têm crescido devido às suas características de frescor e conveniência, entretanto a produção, a distribuição, a qualidade e a segurança de tais produtos são limitadas pelos conhecimentos que se têm acerca desse tipo de produto (Bolin & Huxsoll, 1989). Além da qualidade sensorial, a qualidade microbiológica e a segurança desses produtos frescos minimamente processados precisam ser garantidas e são dependentes da microbiota presente na matéria-prima, da contaminação em cada etapa do processo e das condições de manutenção do produto, que podem permitir o crescimento microbiano (Paula et al., 2009).

A qualidade de vegetais corresponde ao conjunto de propriedades que os tornam aceitáveis como alimentos. De um modo abrangente, qualidade pode ser definida como o conjunto de características, que diferenciam componentes individuais de um mesmo produto e que tem reflexo na aceitação por parte do consumidor. As propriedades que tornam frutas e hortaliças apreciadas como alimento, dizem respeito à aparência, sabor, odor, textura e valor nutritivo (Chitarra & Chitarra, 2005).

Uma maior ênfase é dada para a aparência e a forma. Um produto minimamente processado deve ser consistente, ter aparência fresca, ser de cor aceitável e razoavelmente livre de defeitos (Shewfelt, 1987). A manutenção dessas características é um desafio, uma vez que, logo após a colheita, reações

químicas e físicas passam a ocorrer e podem influenciar na qualidade e aumentar a vulnerabilidade aos microrganismos deterioradores, diminuindo assim a vida útil do produto (Ahvenainen, 1996).

Quando frutas e hortaliças são submetidas a processos que levam a uma desorganização na sua estrutura natural, tais como: descascamento, corte, trituração e injúrias diversas, o produto sofre alterações, sendo muitas destas decorrentes de ação enzimática, pois, com o rompimento das células do vegetal as enzimas nele naturalmente presentes entram em contato com diversos substratos que, na presença de oxigênio, desenvolvem no produto uma coloração escura. Essa reação, em geral, ocorre rápida e intensamente e consiste na oxidação de compostos fenólicos à ortoquinonas pela ação de uma ou múltiplas enzimas. As saladas prontas para o consumo são extremamente perecíveis e necessitam cuidados especiais e adoção de estratégias para o prolongamento da sua vida-de-prateleira (Cantwell & Suslow, 2002).

Há várias medidas que podem ser tomadas para se evitar problemas microbiológicos nas saladas prontas, sendo um dos mais valiosos o uso de sistemas apropriados que assegurem a produção, o processamento, o armazenamento e a distribuição de produtos devidamente sanitizados. Tais sistemas iriam minimizar os problemas, especificando fontes seguras de água de irrigação e fertilizantes, além de assegurar a segurança sanitária através do serviço de saúde pública adequado durante a preparação, armazenamento refrigerado e distribuição. Medidas preventivas precisam ser adotadas para minimizar a contaminação dos produtos em toda a cadeia produtiva. A implantação das Boas Práticas Agrícolas (BPA), das Boas Práticas de Produção (BPP) e do programa de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) é fundamental para o conhecimento e prevenção da contaminação e do crescimento microbiano em produtos minimamente processados, diminuindo os riscos à saúde dos consumidores (Piccoli, 2008).

Além disso, processos que garantam a rastreabilidade, procedimentos de “recall” e planos de ação para respostas imediatas a surtos de contaminação (estratégias de gestão de crises) devem fazer parte do plano de administração estratégica da empresa. Surtos como o ocorrido em 2006 nos EUA com espinafre minimamente processado contaminado com *E. coli* O157: H7 só foram solucionados em função da existência de processos bem estruturados de rastreabilidade, desde a gôndola do supermercado até o campo de produção. Algumas preocupações especiais existentes envolvendo a manutenção da qualidade das saladas prontas precisam ser mais bem pensadas e pesquisadas, dando ênfase à vida de prateleira, controle de qualidade de água da unidade de processamento bem como aos riscos de toxinfecções alimentares decorrentes do descuido durante o armazenamento e comercialização (Moretti, 2008).

No Brasil cresce o número de culturas contempladas com protocolos de garantia de qualidade, como Produção Integrada (PI). Acredita-se que aumentarão as exigências das empresas de saladas prontas para o consumo por matérias primas que atendam a normas de segurança e rastreabilidade (Moretti, 2007).

A gestão da qualidade da indústria alimentícia evoluiu do que se denomina “Controle de Qualidade” para a “Qualidade Assegurada” ou “Garantia de Qualidade”, passando finalmente à fase de gestão no âmbito da Qualidade Total”. Para comprovar se uma operação ou um processo a que foi submetido um alimento cumpria os requisitos comerciais e a normas legais, na era do Controle de Qualidade, o pessoal dedicado ao controle na indústria e os técnicos da vigilância sanitária inspecionavam tradicionalmente a operação ou o processo para assegurar o cumprimento das boas práticas de produção, e recolhiam amostras do produto final para análise em laboratório. Assim, inspecionava-se os insumos, as etapas do processo e o produto acabado com o objetivo de determinar se estes encontravam-

se em conformidade com os padrões estabelecidos. Nesta fase o Controle de Qualidade era uma atividade essencialmente “corretiva” (Piccoli, 2008).

2.4.2 Inspeção da qualidade

Sistema focado na aferição da qualidade de matérias-primas, insumos, ingredientes, produtos semi-acabados ou acabados, operações, equipamentos, utensílios e procedimentos através de avaliações sensoriais (visão, tato, olfato, paladar e audição). Para tal, um profissional, o inspetor da qualidade, é devidamente treinado para avaliar pontos de inspeção selecionados ao longo da linha de produção. O plano de inspeção deve ser adequadamente elaborado e documentado, sempre disponível aos inspetores e colaboradores. Poderá ser realizada a inspeção 100%, na qual todos os itens produzidos são inspecionados, ou a inspeção por amostragem em lotes, na qual um número de unidades será, aleatoriamente, inspecionada. Alguns exemplos de itens a serem inspecionados podem ser: informações em embalagens e rótulos, presença de sujidades nas embalagens, uniformidade, tamanho, disposição de alimentos, cor, consistência, presença de partículas estranhas, quantidade de unidades embaladas, aspecto estético do produto final, avaliação de procedimentos de higiene, dentre outros. O objetivo principal consiste em segregar ou filtrar unidades irregulares que poderiam estar chegando ao cliente, gerando descontentamento ou insatisfação com relação ao produto (Paladini, 2004).

A inspeção sanitária é realizada por Órgãos Oficiais, como Vigilância Sanitária (Ministério da Saúde) e órgãos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Esta vistoria é realizada em caráter de fiscalização, visando avaliar se o estabelecimento ou empresa envolvida na produção ou prestação de serviços na área de alimentação atende aos requisitos legais vigentes. Esta inspeção oficial ocorre em forma de “blitz” ou pode ser solicitada, caso seja necessário, como ato de liberação de um estabelecimento ou empresa.

A inspeção sanitária ocorre, então, em caráter fiscalizador e caso irregularidades sejam constatadas, uma série de sanções podem ser aplicadas, como advertências, multas e até mesmo interdições, com vista à proteção da saúde e integridade física do consumidor final. Algumas desvantagens decorrem de apenas se utilizar à inspeção como forma de averiguar a qualidade produzida (Paladini, 2004).

2.4.3 Controle da qualidade

Controlar a qualidade consiste em coletar amostras sejam elas de matérias primas, água, ingredientes diversos, insumos, análise de superfícies (swab de equipamentos, bancadas, utensílios embalagens), produto acabado, do ar, de funcionários e conduzir análises laboratoriais (análises microbiológicas, físicas e químicas), sensoriais, dentre outras. Estas análises devem ser conduzidas segundo protocolos padronizados e reconhecidos, devidamente documentados, levando-se em consideração a exatidão e precisão dos resultados. Uma vez em posse destas informações são utilizados recursos estatísticos e matemáticos (cálculos de índices, gráficos, tabelas, diagramas) para que inferências sejam feitas. Um passo importante consiste na adequada organização e documentação de dados, preocupando-se para que não burocratize o sistema, o que é indispensável (Hielm et al., 2006). Desta forma, uma série de ferramentas para controle de qualidade foram desenvolvidas para avaliar estas variáveis, incorporando conhecimentos estatísticos para elaboração de planos de amostragem, coleta, organização e interpretação de dados permitindo a tomada de decisão baseada em dados concretos (Piccoli, 2000; Sperber, 2005).

As análises de interesse podem ser conduzidas em laboratórios na própria organização, caso haja disponibilidade de instrumentos e profissionais capacitados a este fim, ou terceirizadas, sendo conduzidas por laboratórios de referencia. A Frequência de coleta de amostras e análises deve ser definida pela

empresa e deve constar como Procedimento Operacional Padronizado (POP). Assim como a Inspeção da Qualidade, o controle também é estatístico e de caráter corretivo. Por isto, não pode ser empregado isoladamente quando o objetivo é garantir a qualidade do produto (Sperber, 2005).

2.4.4 Garantia da Qualidade

Ao contrario da Inspeção e Controle, as Ferramentas de Garantia da Qualidade advêm da necessidade de se estudar a cadeia de produção como um todo, buscando identificar pontos críticos, nos quais podem acontecer eventos que influenciarão na qualidade do produto final, principalmente no quesito segurança (caráter dinâmico). Além do mais, seu enfoque é preventivo, ou seja, busca levantar falhas potenciais (aquelas que ainda não aconteceram) para que estratégias de controle sejam traçadas. O grande representante da garantia é o sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) Traduzido do inglês Hazard Analysis and Critical Control Points – HACCP (Hielm et al., 2006).

2.4.5 Qualidade Total

A era da “Qualidade Total” se inicia pela necessidade de integrar a qualidade à gestão do negócio. A qualidade deixa de ser considerada como algo restrito à produção e passa a ser uma atividade sistêmica da gestão empresarial, integrando as áreas de marketing, logística e abastecimento, produção administração de recursos humanos, vendas, etc. Desta forma o Sistema de Qualidade é a gestão gerencial das atividades preventivas e corretivas para os objetivos da qualidade, onde para propiciar um alimento capaz de cumprir sua finalidade de alimentar e nutrir além de proteger a saúde do consumidor. O Controle de Qualidade deve começar com as mudanças de paradigmas

(padrões), que no passado funcionaram muito bem, mas são entraves na era da competitividade e num mundo de globalização (Cormier et al., 2007).

2.5 Fatores extrínsecos e intrínsecos que afetam o desenvolvimento da microbiota contaminante das saladas prontas

2.5.1 Ambiente e manipulação

O ambiente é o primeiro fator contaminante dos alimentos. Nos vegetais, além dos microrganismos provenientes do solo, outras fontes de contaminação são a água de irrigação, a falta de higiene dos utensílios e manipuladores que poderão veicular microrganismos deteriorantes e patogênicos, os quais podem permanecer por várias semanas nos produtos, mesmo sob armazenamento refrigerado (Chitarra, 2000). O solo, por exemplo, é rico em bactérias Gram-positivas e fungos, que podem contaminar os alimentos diretamente ou ser transportadas pelo vento ou por inseto. A presença de esgotos, córregos ou riachos poluídos deve ser considerada. Muitos microrganismos patogênicos sobrevivem no solo por longos períodos (Brackett, 1997).

Frutas e hortaliças são cultivadas em solos e carregam aproximadamente 10^9 UFC/g de microrganismos após a colheita. Dentre os microrganismos mais comuns na matéria prima estão as bactérias, fungos e leveduras. Entretanto, outros microrganismos podem se desenvolver durante o transporte, processamento e armazenamento (Andrade et al., 2004). A higiene dos operários do campo e da linha de processamento não pode ser negligenciada. Várias bactérias e outros agentes infecciosos são transmitidos para o produto pelo manuseio. Entretanto, higiene pessoal é um aspecto usualmente pouco relevado no preparo e processamento de saladas de frutas e hortaliças. Bactérias patogênicas desenvolvem-se pela transmissão por operários e conseqüentemente,

a maneira pela qual o produto é manuseado através da linha de processamento pode ter efeito adverso na qualidade e segurança do produto final (Chitarra, 2000).

2.5.2 Temperatura

As condições de armazenamento são aspectos de grande importância, que podem afetar tanto a população final como os tipos de microrganismos que crescem no produto fresco. Por isso, a influência do armazenamento e das condições de embalagem sobre os microrganismos precisa ser destacada (Rosa, 2002).

A temperatura de armazenamento é, provavelmente, o fator mais importante, que afeta o crescimento de microrganismos em saladas prontas para o consumo. O Instituto Inglês de Ciência e Tecnologia de Alimentos publicou, em 1990, diretrizes a serem seguidas para o controle da refrigeração de alimentos, recomendando o armazenamento entre 0°C e 10°C para as saladas pré prontas, considerando que abaixo dessa faixa de temperatura os vegetais podem sofrer danos (Fermanian et al., 1994). A temperatura é o mais importante parâmetro físico que influencia o crescimento e a atividade dos microrganismos (Walker, 1998). O crescimento microbiano e as reações químicas podem ser reduzidos pelo abaixamento da temperatura de armazenamento dos produtos (Doyle et al., 1998).

O abuso da temperatura é um dos maiores problemas na produção, distribuição e comercialização de produtos minimamente processados. Há sempre um grande potencial de risco de crescimento de bactérias e fungos, mesmo sob temperaturas de refrigeração. Portanto, há necessidade de um controle severo da mesma para se obter produtos com qualidade adequada, segurança no consumo e vida de prateleira prolongada (Chitarra, 2000).

As baixas temperaturas reduzirão a velocidade de crescimento da maioria das bactérias e fungos. Porém, vale ressaltar que estas mesmas condições selecionarão e favorecerão a multiplicação de microrganismos psicrotróficos (Brackett, 1987). O efeito da temperatura de armazenamento pode ser explicado por sua ação direta sobre a taxa de respiração do produto, o que causa mudanças na atmosfera gasosa dentro da embalagem, influenciando o comportamento dos microrganismos e também influenciando a taxa de senescência do produto processado, modificando o meio ambiente para o crescimento dos microrganismos (Chitarra, 2000).

2.5.3 Umidade

A perda da qualidade de produtos vegetais está intrinsecamente relacionada à perda de água. Essa perda ocorre por meio da transpiração e não resulta apenas em perdas quantitativas, mas também qualitativas, como aparência, textura e suculência (Cantwell, 1992). Ambientes com baixa umidade relativa não são propícios para o desenvolvimento de bactérias na superfície de frutos e hortaliças, mas causam desidratação e enrugamento dos mesmos. Porém podem ser propícios para o crescimento de alguns fungos que toleram essa condição. As condições de elevada umidade relativa utilizadas no armazenamento resultam em redução do estresse fisiológico do produto vegetal, porém, possibilitam o aumento do crescimento microbiano, que é potencializado pela condensação de gotículas de água na superfície do produto em decorrência de flutuações na temperatura, possibilitando a disseminação e desenvolvimento rápido dos microrganismos (Chitarra, 2000). Acredita-se que o armazenamento de frutas e hortaliças em condições de umidade alta resulte em menor tensão fisiológica para o produto. Entretanto, estas mesmas condições aumentam o crescimento microbiano e permitem a rápida deterioração fúngica (Brackett, 1997).

A atividade de água indica a disponibilidade de água para o crescimento de microrganismos e para a ocorrência de reações de deterioração. Quando a atividade de água é reduzida a valores muito baixos por meio dos métodos tradicionais de preservação dos alimentos, pode haver modificações irreversíveis nas propriedades do mesmo, com redução da qualidade física e sensorial. O desenvolvimento de processos mais brandos possibilita a produção de alimentos com atividade de água mais elevada. No caso de frutas e hortaliças minimamente processadas, os métodos de preservação não podem reduzir de forma perceptível o seu elevado teor de umidade, uma vez que esses produtos devem apresentar características semelhantes às do produto fresco (Chitarra, 2000).

2.5.4 Acidez

Os microrganismos têm valores de pH mínimo, ótimo e máximo para sua multiplicação. Verifica-se que o pH em torno da neutralidade, isto é, entre 6,5 e 7,5 é o mais favorável para a maioria dos microrganismos. Alguns microrganismos são favorecidos pelo meio ácido, como ocorre com as bactérias lácticas, certamente por que há inibição da microbiota de competição. Os fungos filamentosos e leveduras mostram maior tolerância ao pH, sendo que os fungos podem multiplicar-se em valores de pH mais baixos que as leveduras, sendo estas, por sua vez, mais tolerantes que as bactérias a valores baixos de pH. Entre as bactérias, verifica-se que as patogênicas são as mais exigentes quanto ao pH (Franco & Landgraff, 2005).

O pH das frutas e hortaliças é o fator limitante no crescimento dos microrganismos e geralmente encontra-se em interação com outros fatores como nutrientes, atividade de água, temperatura e potencial de oxirredução (Muller, 1981). Geralmente as frutas apresentam pH mais ácido (em torno de 4,6), o que desfavorece o crescimento de bactérias, que não sejam as lácticas,

sendo que os fungos e leveduras prevalecem nestes produtos (Franco & Landgraff, 2005).

2.6 Microbiota associada á saladas prontas para o consumo

As saladas de frutas e hortaliças possuem uma microbiota natural superficial, cuja composição depende das condições do ambiente, particularmente da microbiota do ar, água e solo. Entretanto, o interior pode estar isento de microrganismos, mas, com freqüência, os microrganismos patógenos podem invadir os tecidos vegetais durante a produção, elaboração, transformação e armazenamento. A falta de higiene pode ser apontada como a causa do desenvolvimento de microrganismos produtores de infecções e toxinfecções alimentares nestes produtos (Rosa & Carvalho, 2000).

Para prevenir enfermidades de origem alimentar veiculadas por produtos frescos, é necessário tentar evitar a contaminação inicial e prevenir, reduzir ou eliminar o espectro de patógenos. Portanto, cuidados apropriados com a sanidade, em toda cadeia produtiva, são cruciais. Para tanto, cuidados com o uso de adubo orgânico tratado, utilização de sistema de sanitização adequado, disponibilização de facilidades para os trabalhadores do campo lavarem as mãos, o uso de equipamentos e veículos de transporte limpos, boa higiene na área de processamento, até medidas que previnam contaminação cruzada devem ser providenciadas. A qualidade da água de irrigação, utilizada após a colheita, é de suma importância, já que muitos surtos estão relacionados com a água utilizada nessas práticas (Robbs, 2000).

De acordo com Pinto (2007) e Paula et al. (2009) em pesquisa sobre a qualidade dos produtos minimamente processados coletados em gôndolas de supermercados, detectaram alta contaminação por microorganismos patogênicos em diferentes produtos minimamente processados de diferentes regiões brasileiras. Assim, o manuseio sob condições inadequadas de higiene durante o

processamento, associado ao aumento dos danos aos tecidos e a higienização insatisfatória dos equipamentos, contribuem para elevação da população microbiana em saladas prontas para o consumo. Tais fatos aumentam os riscos da presença de patógenos e de microrganismos deteriorantes nesses produtos (Fantusi et al., 2004).

Entretanto, a maioria desses produtos não é submetida a qualquer tratamento adicional e é consumida crua o que os torna um potencial problema de segurança alimentar (Landgraf & Nunes, 2006). Bactérias patogênicas, como *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Shigella*, *Escherichia coli* O157:H7, *Bacillus cereus*, *Vibrio cholerae*; vírus como os da hepatite A e Norwalk; e parasitas, como *Giardia lamblia*, *Cyclospora cayetanensis* e *Cryptosporidium parvum*, são de grande importância para a saúde pública e estão relacionados com surtos de infecção alimentar em razão do consumo em frutas e hortaliças frescas contaminadas (Beuchat, 2002).

Os gêneros *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella* formam o grupo denominado coliforme e que têm em comum características, como bacilos gram-negativos, não formadores de esporos, anaeróbios facultativos capazes de fermentar a lactose com produção de gás quando incubados a 35°C-37°C, por 24-48 horas. O hábitat das bactérias que pertencem a este grupo é o trato intestinal do homem e de outros animais; entretanto, espécies dos gêneros *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella* podem se multiplicar em ambientes não fecais. Na contagem de coliformes podem-se diferenciar dois grupos: o de coliformes Totais e o Termotolerantes. O índice de coliformes a 37°C (anteriormente denominado coliformes totais) é utilizado para avaliar condições higiênicas; altas contagens significam contaminação durante ou pós-processamento e limpeza/sanificação deficientes, não indicando necessariamente contaminação fecal ou ocorrência de enteropatógenos. O índice de coliformes a termotolerantes (anteriormente denominado coliformes fecais) é empregado

como indicador de contaminação fecal, visto presumir-se que a população deste grupo é constituída de alta proporção de *E. coli*, que tem seu hábitat exclusivamente no trato intestinal. Sua presença indica a possibilidade de ocorrência de outros enteropatógenos como *Salmonella* e *Shigella* (Siqueira, 1995; Franco & Landgraf, 2005).

Outro indicador das condições higiênicas de produção e processamento é a determinação do número total de fungos filamentosos e leveduras. Estes microrganismos estão difundidos no solo, ar e água, fazendo parte da microbiota epífita oriunda do local de plantio, sendo freqüentemente associados à deterioração de vegetais *in natura* (Schlimme, 1995). Os fungos filamentosos, em decorrência de sua atividade pectinolítica e celulolítica, causam o amolecimento do tecido vegetal devido à degradação principalmente da pectina, além de outros componentes de sustentação (Jay, 1994). De acordo com Wiley (1997), os gêneros de fungos filamentosos comumente isolados em vegetais são: *Aspergillus*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Penicillium* e *Cladosporium*. Algumas espécies dos gêneros *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium* e *Claviceps* produzem em seu metabolismo micotoxinas, que são tóxicas ao homem e animais (Franco & Landgraf, 2005).

Segundo Brackett (1992), distintas espécies de leveduras não fermentativas, principalmente *Cryptococcus* e *Rhodotorula* e leveduras fermentativas, tais como *Candida* e *Kloeckera*, fazem parte da microbiota normal de frutos e hortaliças frescos. O controle destes microrganismos nos produtos minimamente processados é importante, devido à alteração de sabor causada pelos produtos da fermentação. O uso de temperatura baixa, que constitui importante fator para retardar a deterioração de produtos minimamente processados, não é um processo seguro para impedir o crescimento de alguns desses agentes. Patógenos psicrotróficos, que são aqueles capazes de crescer bem sob condições de refrigeração, são de particular importância e, entre esses,

destacam-se *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica* e *Aeromonas hydrophila*. Mesmo que não cresçam nas condições de estocagem do produto refrigerado, os demais patógenos podem sobreviver e, quando ingeridos, podem causar danos à saúde do consumidor (Vanetti, 2000).

Processos de redução de tamanho, tais como o corte e o fatiamento, que dão ao consumidor a conveniência do prato preparado e que são uma das características diferenciadoras dos minimamente processados em relação aos alimentos *in natura*, podem favorecer em muito o crescimento microbiano. Com os cortes, a proteção da casca deixa de existir, expondo o interior dos tecidos e estes passam a liberar “sucos” que servirão de meio nutriente para o desenvolvimento da microbiota (Cantwell, 1992).

No processamento mínimo, as barreiras para eliminação de microrganismos são poucas, constituindo-se as chamadas tecnologias de barreiras ou obstáculos, que incluem, principalmente, a lavagem, o uso de sanificantes, as embalagens em atmosfera modificada e a refrigeração (Vanetti, 2004). A manutenção da vida útil de produtos minimamente processados inclui o uso de matéria-prima de alta qualidade, adoção de processos rígidos de sanificação, minimização do dano mecânico com a utilização de facas afiadas, higienização das superfícies utilizadas para o corte, remoção do excesso de água, embalagem com atmosfera apropriada e controle severo da temperatura durante o armazenamento, transporte e manuseio (Cenci, 2000; Cantwell & Suslow, 2002).

2.6.1 Microrganismos indicadores associados às saladas prontas para o consumo

Os microrganismos constituem fator importante em frutas e hortaliças MP. As deteriorações microbianas causadas aos alimentos representam grandes perdas econômicas para todas as indústrias implicadas na cadeia de distribuição

(Wiley, 1997). Abrigando grande e variado número de microrganismos, os alimentos MP contêm microrganismos deterioradores, que podem se multiplicar rapidamente durante a estocagem e, eventualmente, podem conter microrganismos patogênicos ao homem (Nguyen-The & Carlin, 1994).

2.6.2 Coliformes totais

O grupo dos coliformes totais inclui as bactérias na forma de bastonetes gram-negativos, não esporogênicos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 a 48 horas a 37 °C. Sua presença em alimentos processados é considerada uma indicação útil de contaminação pós-sanitização ou pós-processo, evidenciando práticas de higiene e sanificação aquém dos padrões requeridos para o processamento de alimentos (Silva et al., 2007).

2.6.3 Coliformes Termotolerantes

A definição é a mesma de coliformes totais, porém, restringindo-se aos membros capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 horas a 45 °C. Esta definição objetivou, em princípio, selecionar apenas os coliformes originários do trato gastrointestinal. Atualmente, sabe-se, entretanto, que o grupo dos coliformes termotolerantes inclui pelo menos três gêneros, *Escherichia*, *Enterobacter* e *Klebsiela*, dos quais dois (*Enterobacter* e *Klebsiela*) incluem cepas de origem não fecal. Por esse motivo, a presença de coliformes termotolerantes em alimentos é menos representativa, como indicação de contaminação fecal, do que a enumeração direta de *E. coli*, porém, muito mais significativa do que a presença de coliformes totais, dada a alta incidência de *E. coli* dentro do grupo fecal (Silva et al., 2007). O grupo de coliformes a 45°C caracterizam-se como uma subdivisão do grupo dos coliformes a 37°C. Os representantes desta subdivisão são bastonetes gram negativos, capazes de

fermentar a lactose com produção de gás, em 24 horas a 45°C (Frazier & Westhoff, 1996). Este grupo inclui pelo menos três gêneros, *Escherichia*, *Klebsiella* e *Enterobacter*, dos quais os dois últimos são considerados de origem não fecal (Silva, 2000).

2.6.4 Fungos filamentosos e leveduriformes

Dentre as numerosas espécies microbianas existentes na superfícies das saladas prontas para o consumo, os fungos filamentosos e leveduras são os microrganismos que mais contribuem para as deteriorações destes alimentos (Muller, 1981). Destacam-se, entre os fungos predominantes em frutas e hortaliças, os gêneros *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*, *Alternaria*, *Cladosporium* e *Botrytis*. Os gêneros de leveduras mais freqüentes em frutas e hortaliças são *Sacharomyces*, *Hanseniapora*, *Pichia*, *Kloechera*, *Candida* e *Rodotorula* (Wiley, 1997).

2.6.5 Microrganismos aeróbios psicrotróficos

Os microrganismos aeróbios psicrotróficos são de especial importância para as frutas e hortaliças minimamente processadas, uma vez que eles podem crescer em temperaturas baixas, como a da refrigeração (Wiley, 1997). O uso de temperatura baixa, que constitui importante fator para retardar a deterioração de produtos minimamente processados, não é um processo seguro para impedir o crescimento de alguns desses agentes. Mesmo que não cresçam nas condições de estocagem do produto refrigerado, os demais patógenos, como *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica* e *Aeromonas hydrophila*, podem sobreviver e, quando ingeridos, podem causar danos à saúde do consumidor. A preocupação com a presença de patógenos nesses produtos é reforçada, uma vez que a maioria das frutas e hortaliças minimamente processadas é consumida crua (Vanetti, 2000).

2.6.6 *Pseudomonas sp*

Todos os vegetais possuem, em sua superfície, uma microbiota, mais ou menos típica, proveniente do solo, água, vento, pássaros e insetos. Geralmente, esta microbiota, sob condições ambientais, consiste basicamente de espécies da família das Enterobacteriaceae e Pseudomonadaceae. As *Pseudomonas*, de modo geral, são importantes na deterioração de frutas e hortaliças minimamente processadas, provocando problemas, tais como odores desagradáveis devido à atividade proteolítica e lipolítica (Siqueira, 1995). Bactérias patogênicas podem ocorrer devido ao uso de água de irrigação contaminada ou fertilizantes orgânicos durante o cultivo, ou como consequência da má higiene durante o processamento (Beuchat, 1996).

2.6.7 Bactérias lácticas

As bactérias lácticas ocorrem naturalmente numa ampla gama de alimentos, nos quais, em algumas circunstâncias, podem causar deterioração (Adams & Nicolaidis, 1997). O grupo é composto por vários gêneros, entre eles *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Leuconostoc*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Carnebacterium*, *Vagococcus* e *Lactococcus* (Franco & Landgraf, 1996), sendo este último isolado em vários produtos hortícolas minimamente processados. Espécies de bactérias lácticas produzem grande variedade de metabólitos, incluindo etanol, ácido lático e ácido acético, com diminuição do pH, inibindo a competição de bactéria, incluindo as psicrotólicas (Breidt & Fleming, 1997).

2.6.8 Microrganismos aeróbios mesófilos

A presença de bactérias mesófilas vem sendo denunciada por diversos autores em alface, brócolis, repolho, cenoura e cogumelos, entre outros produtos fatiados, rasgados e/ou cortados mantidos sob refrigeração (Nguyen-The & Carlin, 1994; Ayhan et al., 1998). Contagens de 10^5 a 10^9 para mesófilos; <10 a

10^7 para coliformes; $< 10^2$ a 10^8 para fungos filamentosos e leveduras, < 10 a 10^9 bactérias ácido-lácticas e 10^4 a 10^7 para a microbiota pectinolítica são destacadas por Nguyen-The & Carlin (1994). Inúmeros microrganismos, incluindo uma microbiota mesófila constituída por bactérias ácido-lácticas e pectinolíticas, coliformes totais e fecais, leveduras e fungos filamentosos, são também destacados por Watada et al. (1996).

2.7 Microrganismos patogênicos associados às saladas prontas

A contaminação do solo, água e dos alimentos por microrganismos provenientes de excretas animais tornou-se um tópico de interesse e preocupação com a segurança sanitária de produtos minimamente processados. A excreta animal pode conter bactérias, incluindo muitos tipos patogênicos que, mesmo em pequenos índices, podem se multiplicar quando são expostos a condições ambientais favoráveis e a nutrientes disponíveis (Rosa, 2002).

2.7.1 *Escherichia coli*

A importância da *Escherichia coli* como patógeno humano foi reconhecida praticamente desde seu descobrimento, em 1885. Ela está relacionada com casos de diarreia, principalmente em crianças e idosos, com colites hemorrágicas (HC), disenterias, infecções da bexiga e dos rins, infecções de feridas cirúrgicas, septicemia, síndrome urêmico-hemolítica (HUS), pneumonia e meningite. Muitas vezes, estas enfermidades culminam em óbitos (Chen et al., 1998; ICMSF, 1998; Heizmann et al., 2000).

Segundo Beuchat (1996), surtos de diarreia do viajante ocorridos no México e Estados Unidos, em 1974, foram causados por *E. coli* enterotoxigênica associada ao consumo de saladas contendo vegetais crus. Embora os alimentos de origem bovina sejam importante fonte de *E. coli* O157:H7, Chapman (1995) chamou a atenção para a sazonalidade dessas infecções que parecem ocorrer

comumente no verão. Segundo este autor, isso pode também aplicar-se à contaminação sazonal de frutos, hortaliças e saladas vegetais como veículo, se a infecção for oriunda de plantações contaminadas.

A população de maior risco é composta por indivíduos jovens, idosos, mulheres durante a gestação e indivíduos imunocomprometidos (Chapman, 1995; Johnson et al., 1995; McIngvale et al., 2000). Estimativas baseadas em evidências epidemiológicas de surtos recentes informam que menos de dez bactérias por grama de alimento pode ser suficiente para causar infecções em indivíduos sensíveis (Suslow, 1999). Estudos realizados para determinar a capacidade de sobrevivência da *E. coli* O157:H7 em alface fatiada, armazenada sob atmosfera modificada, foram realizados por Diaz & Hotchkiss (1996). Ao comparar a taxa de crescimento com a manutenção das características sensoriais do produto durante o período de armazenamento, estes autores verificaram que a alface fatiada contaminada e exposta a temperaturas abusivas pode tornar-se um veículo para o patógeno, ao mesmo tempo em que mantém as características de aceitabilidade para o consumo.

A transmissão de indicadores fecais em plantas cultivadas com água não tratada e fertilização orgânica tem sido apontada como fator importante para a presença de *Salmonella sp* em vegetais, estando correlacionada com a presença de *Escherichia coli*. Existe a possibilidade de contaminação de vegetais durante a colheita e processamento, devido à habilidade deste patógeno para sobreviver no solo (Nguyen-The & Carlin, 1994).

Não existe regulamentação para o número de patógenos no solo, embora sedimentos de esgotos humanos possam ser tratados para reduzir o índice de patógenos e posterior uso em campos agrícolas. Gagliardi & Karns (2000) chamam a atenção para alguns surtos recentes envolvendo *E. coli* O157: H7, espécies de *Salmonella*, *Listeria monocytogenes* e *Mycobacterium paratuberculosis*, além de alguns vírus entéricos e protozoários, provenientes de

doenças associadas ao gado leiteiro e de corte, contraídos pela ingestão de vegetais contaminados a partir dos campos agrícolas.

2.7.2 *Salmonella*

O gênero *Salmonella* é composto por mais de 2.700 sorotipos. Mamíferos e aves são apontados como os reservatórios naturais. A maioria se encontra no trato intestinal do homem ou animais, como patógenos ou como comensais. O crescimento ótimo das cepas de *Salmonella sp.* ocorre com atividade de água (Aa) de 0,99, mas esta bactéria tolera muitas condições de estresse e pode sobreviver em baixas Aa por longos períodos (Mattick et al., 2000). O gênero *Salmonella* pertence à família *Enterobacteriaceae* e compreende bacilos gram-negativos não produtores de esporos. São anaeróbios facultativos, produzem gás a partir da glicose e são capazes de utilizar o citrato como única fonte de carbono (Franco & Landgraf, 2005).

Segundo Jay (2005), algumas mudanças ocorrem na taxonomia de *Salmonella*, sendo que todas as espécies foram agrupadas em apenas duas categorias: *Salmonella enterica* e *S. bongor* e 2.000 ou mais sorovares foram divididos em cinco subespécies ou grupo.

Alguns casos de sobrevivência de *Salmonella* por mais de duzentos dias no solo são citados. Mas, muitos experimentos informam que estas desaparecem em poucos dias, se eliminada a fonte primária de contaminação (Nguyen-The & Carlin, 1994; ICMSF, 1998).

O controle das matérias-primas para ração animal, a redução da contaminação ambiental por dejetos humanos e animais, a higiene animal, o uso de água potável para irrigação, as técnicas de manuseio, o processamento, assim como o controle de saúde dos manipuladores de alimento, são medidas estabelecidas para a redução de portadores humanos e animais deste patógeno,

com prevenção da infecção alimentar (Hancock et al., 1997; Hobbs, 1999; Gagliardi & Karns, 2000).

2.7.3 *Staphylococcus aureus*

A preocupação com a qualidade dos alimentos não só envolve os riscos de veiculação de doenças, como também as perdas econômicas oriundas das alterações microbianas. A redução da vida útil e a depreciação do produto, para o consumidor, geralmente estão associadas à matéria-prima de má procedência e a condições de manipulação inadequadas (Babic & Watada, 1996; Bennik et al., 1996).

Schlimme (1995) inclui o *S. aureus* como um dos passíveis patógenos passivos de contaminar os produtos MP pelo manuseio. Algumas vezes, esta contaminação é agravada pela manutenção do alimento à temperatura ambiente por longo período, permitindo, assim, a produção de toxina por esta bactéria. Para que haja produção de toxina são necessárias cerca 10^5 ou mais células por grama de alimento para causar intoxicação com o consumo do alimento (Bergdoll, 1990; Park et al., 1994; Forsythe, 2005).

2.7.4 *Listeria Monocytogenes*

Dados indicam que *Listeria monocytogenes* é freqüente em hortaliças minimamente processadas e usualmente estão presentes em pequeno número, sendo isolada somente após enriquecimento. Por outro lado, o grupo de trabalho em listeriose da Organização Mundial de Saúde (OMS), destaca o papel dos fertilizantes orgânicos na transmissão deste agente. Outros sim, estudos apresentados por Nguyen-The & Carlin (1994) e Beuchat (1996) mostram que o crescimento de *Listeria monocytogenes*, inoculada em chicória MP, não foi inibido pelo empacotamento sob atmosfera modificada submetida subseqüentemente a estocagem sob refrigeração.

Estes resultados são também confirmados pelos estudos realizados por Berrang et al. (1990) que afirmam que, embora os aspargos mantivessem sensorial aceitável, *Listeria monocytogenes* continuou crescendo. A atenção sobre o risco de aumentar o número de bactérias patogênicas aumenta em produtos embalados com filme plásticos, devido à umidade relativa alta baixa condições de oxigênio, baixo conteúdo de sal, alto pH celular e temperatura de armazenamento $>5^{\circ}\text{C}$, praticadas na obtenção dos produtos MP, ganham destaque nos trabalhos realizados na última década.

2.7.5 *Bacillus cereus*

As bactérias pertencentes ao gênero *Bacillus* compreendem um grande número de espécies, estando relatadas, até o momento, 48 espécies diferentes. As bactérias deste gênero caracterizam-se por uma intensa atividade metabólica, já que produzem enzimas que degradam muitos substratos orgânicos. Devido a esta característica, a identificação deste microrganismo é bastante complicada, não havendo um consenso geral sobre a melhor forma de fazê-la. *Bacillus cereus* é bacilo Gram-positivo grande, aeróbio, mesófilo, com flagelos peritríquios e produtor de esporos que podem ser centrais ou subterminais. Cepas de *B. cereus* são capazes de utilizar vários carboidratos: glicose, frutose, trealose, sacarose, salicina, maltose, manose, m-inositol e lactose. *B. cereus* multiplica-se bem entre 10°C e 48°C , apresentando um ótimo de temperatura entre 28°C e 35°C . A faixa de pH em que ocorre a multiplicação varia de 4,9 a 9,3. Dentre os alimentos envolvidos nos casos de gastroenterite diarréica por *B. cereus* descritos na literatura estão vegetais crus e cozidos (Franco & Landgraf, 2005).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido nos Laboratórios de Microbiologia de Alimentos, e de Fisiologia Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras.

3.1 Coleta de amostras

As coletas foram realizadas em três períodos seguintes nos serviços de alimentação coletiva: cozinhas institucionais, restaurante *self-services* comerciais, cozinhas industriais, restaurantes *self-services* de hotel localizado na cidade de Lavras – MG. Para compor a avaliação dos tipos de serviços de alimentação, coletou-se amostras em seis estabelecimentos, num total de 24 prestadores de serviços de alimentação distribuídos em três épocas de coleta. Os quatro produtos coletados em cada estabelecimento foram porções de alface fatiada e codimentada com vinagre e limão, beterraba ralada e cortada em cubos retangulares, cenoura ralada e tomates picados em cubo. Coletou-se duas amostras de cada produto, em cada uma das três etapas de amostragem, num total de 288 amostras de saladas prontas para o consumo. As amostras foram acondicionadas em recipientes do tipo marmitex de alumínio higienizadas contendo 250 gramas. Foram transportadas em caixas isotérmicas contendo Gelox[®] para preservar a temperatura e as condições bacteriológicas idênticas às que tinham no momento da amostragem e foram imediatamente levadas para o laboratório de Microbiologia de Alimentos onde foram identificadas. Todas coletas foram realizada às 11 horas da manhã para verificação das condições higiênico-sanitária da manipulação e dos principais riscos microbiológicos associados à saladas prontas para o consumo imediato.

A verificação das respostas quanto às condições higiênico-sanitárias da manipulação das saladas compreenderam três períodos distintos (épocas) com objetivo de verificar a implementação dos procedimentos operacionais padronizados de higienização (PPHO) das saladas.

3.1.1 Temperatura de exposição dos bufês

As temperaturas dos bufês dos serviços de alimentação de Lavras, MG, na hora da coleta foram determinadas com a utilização do termômetro digital a laser modelo MT-350.

3.2 Análises

3.2.1 Análises físicas e químicas

Amostras de 10g de cada produto foram pesadas e acondicionadas em becker de 50 mL de água destilada, em seguida, foram feitas as homogeneizações utilizando um politron. O homogenato foi filtrado em tecido organza, e o filtrado obtido foi utilizado imediatamente para a determinação de pH, sólidos solúveis e acidez titulável.

3.2.1.1 Determinação do pH

Os valores de pH foram determinados, no filtrado, empregando-se potenciômetro digital modelo B474, da Micronal, segundo técnica da Association of Official Agricultural Chemists - AOAC (1992).

3.2.1.2 Determinação da acidez titulável (AT)

A AT foi determinada por titulação com NaOH 0,1N, usando-se fenolftaleína como indicador de solução (Instituto Adolfo Lutz - IAL, 1985). Nas amostras das saladas de alface e salada de cenoura os resultados foram

expressos em porcentagem de ácido málico por 100g de polpa. Os valores obtidos para as saladas de beterraba e saladas de tomate foram expressos em porcentagem de ácido cítrico por 100g de polpa.

3.2.1.3 Sólidos solúveis (SS)

A determinação dos SS foi feita por meio de refratômetro digital (Atago PR-100) com compensação automática de temperatura 25°C. Os resultados foram expressos em graus Brix (°Brix), segundo técnica da AOAC (1992).

3.2.1.4 Coloração

A coloração foi medida em quinze pontos distintos da superfície da polpa das saladas: (alface, beterraba, cenoura e tomate) com auxílio do colorímetro Minolta modelo CR 400 CIE L*a*b. A coordenada L* representa quão clara ou escura é a amostra, com valores variando de 0 (totalmente preta) a 100 (totalmente branca); a coordenada a* pode assumir valores de -80 a +100, em que os extremos correspondem ao verde e ao vermelho, respectivamente; e a coordenada b* corresponde a intensidade de azul ao amarelo, que pode variar de -50 (totalmente azul) a +70 (totalmente amarelo).

3.3 Análises microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Departamento de Ciências dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras, seguindo as metodologias propostas pelo ICMSF (1982) e Silva et al. (2007).

3.3.1 Preparo das amostras

Amostras de 25g foram homogeneizadas com 225mL de água peptonada 0,1% (p/v) esterilizada em homogeneizador tipo Stomacker. Realizou-se diluições seriadas para a inoculação nos diferentes meios de cultura utilizados.

3.3.2 Quantificação de coliformes totais e termotolerantes

Os coliformes totais foram quantificados utilizando-se a técnica do número mais provável (NMP). O teste presuntivo foi realizado com a inoculação de alíquotas da amostra variando de quatro a seis séries de três tubos de ensaio, contendo tubos de Durham invertidos e caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), incubados a 37°C por 24_48 horas. Foram considerados tubos positivos aqueles que apresentaram turvação e formação de gás, destes tubos alíquotas foram transferidas para outros tubos contendo caldo bile verde brilhante e tubos de Durham. Os resultados foram expressos em ciclos log NMP/g da salada. Os coliformes termotolerantes foram quantificados também pela técnica do (NMP). Alíquotas foram transferidas dos tubos positivos de LST, com auxílio de uma alça de repicagem, para tubos contendo caldo *Escherichia coli* (EC) com tubos de Durham invertidos. Os tubos foram incubados em banho-maria a 45°C por 24 horas. Foram considerados tubos positivos para coliformes termotolerantes aqueles que apresentaram turvação e formação de gás. Os resultados foram expressos em ciclos log NMP/g de coliformes termotolerantes.

3.3.3 Determinação de *Escherichia coli*

A presença de *Escherichia coli* foi confirmada com a inoculação de alíquotas dos tubos positivos para coliformes a 45°C em placas contendo ágar eosina azul de metileno (EMB). As colônias típicas foram transferidas para tubos contendo ágar padrão para contagem (PCA) inclinado, incubados a 37°C por 48 horas. Após este período, foi colocado óleo mineral estéril em cada tubo,

os quais foram colocados em geladeira a 7°C para a realização de posteriores testes bioquímicos de identificação. Foram realizadas as seguintes provas bioquímicas: indol, vermelho de metila, Voges Proskauer (VP) e citrato (Siqueira, 1995; Silva et al., 2007).

3.3.4 Isolamento e caracterização bioquímica de *Salmonella* sp

Inicialmente, procedeu-se ao pré-enriquecimento no qual 25 gramas de cada amostra foram inoculados em erlenmeyers contendo 225,0 mL de água peptonada tamponada, sendo incubados a 37°C por 18 horas. Posteriormente, realizou-se o enriquecimento da amostra utilizando-se os caldos tetrionato e Rapaport & Vassiliadis, com incubação a 37°C por 24 horas. Para o plaqueamento seletivo foi utilizado o meio Rambach, incubados a 37°C por 24 horas. Colônias suspeitas foram isoladas e transferidas para tubos contendo ágar ferro tríplice açúcar (TSI) e ágar lisina ferro (LIA), sendo incubados a 37°C por 24 horas e, posteriormente, submetidos às provas bioquímicas.

3.3.5 Quantificação de estafilococos coagulase positiva

As colônias presuntivas de estafilococos foram quantificadas pelo método de plaqueamento em superfície, utilizando meio ágar Baird-Parker (BP), suplementado com solução salina 0,85%, gema de ovo e telurito de potássio, sendo as placas incubadas a 37°C por 48 horas. Foram selecionadas para contagem as colônias típicas. Os resultados foram expressos em logaritmo decimal das unidades formadoras de colônia por grama da salada (log UFC/g). Estas colônias típicas, após o teste de Gram, foram transferidas para tubos contendo PCA inclinado, sendo incubadas a 37°C por 48 horas. Após este período, os tubos foram colocados em geladeira a 7°C para posterior realização de testes bioquímicos de identificação (DNAse, coagulase e catalase).

3.3.6 Quantificação de fungos filamentosos e leveduriformes

Os Fungos filamentosos e leveduriformes foram quantificados pelo método de plaqueamento em profundidade, utilizando meio batata dextrose ágar (BDA) acidificado com ácido tartárico a 10%. As placas foram incubadas em estufa tipo BOD à 25°C, durante cinco dias. Os resultados foram expressos em logaritmo decimal das unidades formadoras de colônia por grama da salada (log UFC/g).

3.3.7 Contagem total de microrganismos aeróbios psicrotróficos

Os microrganismos aeróbios psicrotróficos foram quantificados pelo método de plaqueamento em profundidade, utilizando PCA. As placas foram incubadas a 7°C por dez dias. Os resultados foram expressos em logaritmo decimal das unidades formadoras de colônia por grama da salada (log UFC/g).

3.3.8 Contagem total de microrganismos aeróbios mesófilos

Os microrganismos aeróbios mesófilos foram quantificados pelo método de plaqueamento em profundidade, utilizando PCA. As placas foram incubadas a 37°C por 48 horas. Os resultados foram expressos em logaritmo decimal das unidades formadoras de colônia por grama da salada (log UFC/g).

3.3.9 Isolamento e caracterização bioquímica de *Listeria monocytogenes*

Inicialmente, procedeu-se ao pré-enriquecimento para o qual 25 gramas de cada amostra foram inoculadas em erlenmeyers contendo 225,0 mL do caldo LEB adicionado de agentes seletivos, e foram incubados à 30°C durante 24 horas. Posteriormente realizou - se o plaqueamento por estrias no Ágar (Placas de Oxford e Placas de PALCAM) tendo sido incubadas durante 48 horas e observou - se a formação de colônias típicas em caso negativo reincubar por 48 horas.

3.3.10 Quantificação e identificação de *Bacillus cereus*

Bacillus cereus foram quantificados pelo método de plaqueamento direto em superfície, utilizando como meio o PEMBA (Polymyxin Pyruvate Egg – Yolk Bromotymol Blue Ágar). As placas foram incubadas a 30°C durante 24_48 horas. Após o crescimento, as colônias foram submetidas às provas bioquímicas de fermentação de açúcares, de decomposição da tirosina, ao teste VP, e ao teste de nitrato. Os resultados foram expressos em ciclos log de unidades formadoras de colônia por grama de salada.

3.4 Questionário para verificação das boas práticas de fabricação (BPF) RDC 216/04 (ANVISA) dos serviços de alimentação coletiva

A verificação das Boas Práticas de Fabricação foi realizada em 24 serviços de alimentação coletiva: 6 cozinhas institucionais, 6 restaurantes *self - services* comerciais, 6 cozinhas industriais, 6 restaurantes *self - services* de hotel, por meio da verificação objetiva das conformidades e das não conformidades quanto a RDC 216/04 seguindo o modelo proposto por Saccol et al. (2006). Logo após, os serviços foram classificados por grupo:

Grupo 1 - de 76 a 100% de atendimento dos itens (satisfatório);

Grupo 2 - de 51 a 75 % de atendimento dos itens (satisfatório com restrições);

Grupo 3 - de 0 a 50 % de atendimento dos itens (insatisfatório).

3.5 Delineamento experimental e análise estatística

O experimento constou de um delineamento inteiramente casualizado (DIC) com arranjo fatorial 4 x 3 x 3 sendo quatro tipos de serviços de alimentação coletiva , três épocas de coletas (início, meio e final do ano de 2008) em três repetições.

- Serviço de alimentação (SA):

- Cozinha Institucional
- Restaurante *self service* comercial
- Cozinha industrial
- Restaurante *self service* de hotel

- Época de coleta:

- Início de ano (2008) (janeiro, fevereiro, março, abril).
- Meio de ano (2008) (maio, junho, julho, agosto).
- Final de ano (2008) (setembro, outubro, novembro, dezembro).

As análises estatísticas das avaliações físicas, químicas, microbiológicas e do BPF (RDC 216/04) foram feitas com o auxílio do software SISVAR. Foi realizada a análise de variância com o desdobramento das interações significativas e a comparação de médias pelo teste de Scott-Knot, a 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta pesquisa, foi estudado o efeito da interação dos fatores épocas de coletas x serviços de alimentação coletiva para as variáveis pH, Acidez Total (AT), Sólido Solúveis (SS), Coloração (L^* , a^* , b^*) e temperatura das saladas prontas (alface, beterraba, cenoura e tomate).

4.1 Análises Físicas e Químicas

4.1.1 pH, Acidez total (AT), sólido solúveis (SS)

As variáveis pH, AT e SS, das saladas prontas para o consumo (alface, beterraba, e tomate) e AT para salada de cenoura, provenientes das coletas realizadas em bufês dos serviços de alimentação coletiva da cidade de Lavras, MG, foram influenciadas pela interação dupla dos fatores serviços de alimentação e época de coleta (Tabelas 1 - 4). O efeito significativo da época de coleta sobre as variáveis analisadas indica problemas de controle de qualidade das saladas prontas comercializadas, pois variações no pH, AT e SS apontam problemas com o desvio de qualidade. Já o efeito significativo do tipo de serviços de alimentação mostra que há diferentes graus de qualidade da exposição em bufês de alimentação coletiva dos *Fast Foods* para saladas prontas provenientes dos restaurantes e cozinhas industriais e institucionais da cidade Lavras, MG.

Resultados semelhantes foram determinados por Pinto (2007) e Paula et al. (2009) quanto ao desvio da qualidade para produtos minimamente processados (melancia, abóbora, moranga, cenoura e salada de frutas) coletados em gôndolas de supermercado da cidade de Lavras, MG.

TABELA 1 Valores médios de pH, AT (%) e SS (%) para saladas de alface coletadas em bufês dos serviços de alimentação coletiva em três épocas na cidade de Lavras, MG. UFLA, 2010.

Serviços de alimentação coletiva	Épocas		
	1 ^a	2 ^a	3 ^a
pH			
Cozinha institucional	6,27 aA	6,13 aA	6,47 aA
<i>Self - service</i> comercial	6,03 bA	5,73 bA	5,90 bA
Cozinha industrial	6,40 aA	5,97 aB	5,87 bB
<i>Self - service</i> de hotel	5,73 bB	5,77 bB	6,10 bA
AT (%)			
Cozinha institucional	0,25 aA	0,24 aA	0,13 bB
<i>Self - service</i> comercial	0,23 aA	0,24 aA	0,22 aA
Cozinha industrial	0,22 aA	0,20 aA	0,14 bB
<i>Self - service</i> de hotel	0,21 aA	0,12 bB	0,12 bB
SS (%)			
Cozinha institucional	3,23 cA	2,77 bA	2,83 cA
<i>Self - service</i> comercial	3,53 cA	3,00 bA	3,53 bA
Cozinha industrial	5,37 aA	4,60 aB	3,67 bC
<i>Self - service</i> de hotel	4,77 bA	5,07 aA	5,23 aA

*Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha representam semelhança estatística entre os serviços de alimentação, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Para salada de beterraba, variáveis AT e SS apresentaram maiores desvios de qualidade em todas as épocas e entre os serviços avaliados em Lavras, MG. A princípio, os atributos de qualidade físicos, químicos e microbiológicos estão associados às técnicas de conservação, desta forma é importante reforçar a necessidade da refrigeração de gôndolas e bufês que visam preservar a qualidade inicial das saladas prontas para o consumo durante todo seu período de exposição e comercialização.. Desvios no padrão de qualidade desses produtos foram observadas na data de processamento das saladas coletadas nas cozinhas institucionais, industriais, *self - services* comerciais e *self - services* de hotéis após serem expostas em bufês dos serviços de alimentação

coletiva no período das 11: 00 horas da manhã nas três épocas de coletas pesquisadas na cidade Lavras, MG. A Tabela 2 mostra valores médios de pH, AT (%) e SS (%) para saladas de beterraba coletadas em bufês dos serviços de alimentação coletiva em três épocas na cidade de Lavras, MG.

TABELA 2 Valores médios de pH, AT (%) e SS (%) para saladas de beterraba coletadas em bufês dos serviços de alimentação coletiva em três épocas na cidade de Lavras, MG. UFLA 2010.

Serviços de alimentação coletiva	Épocas		
	1 ^a	2 ^a	3 ^a
pH			
Cozinha institucional	5,77 aC	6,13 aB	6,47 aA
<i>Self - service</i> comercial	5,77 aA	5,57 bA	5,53 bA
Cozinha industrial	5,80 aA	5,83 bA	5,67 bA
<i>Self - service</i> de hotel	5,73 aA	5,67 bA	5,30 bB
AT (%)			
Cozinha institucional	0,20 aA	0,16 aB	0,08 aB
<i>Self - service</i> comercial	0,13 bB	0,11 aB	0,22 bA
Cozinha industrial	0,13 bA	0,12 aA	0,10 aA
<i>Self - service</i> de hotel	0,17 aA	0,13 aB	0,11 aB
SS (%)			
Cozinha institucional	8,97 aA	7,43 bB	7,16 dB
<i>Self - service</i> comercial	7,23 bC	8,97 aB	11,30 aC
Cozinha industrial	9,13 aA	8,43 aB	8,40 cB
<i>Self - service</i> de hotel	8,73 aB	8,17 aB	9,63 bA

*Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha representam semelhança estatística entre os serviços de alimentação, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

De acordo com a Tabela 3 verifica se variações quanto ao desvio da qualidade para as saladas de tomate provenientes dos serviços de alimentação nas quais as variáveis pH, AT, e SS nas diferentes épocas de avaliações mostraram se afetadas significativamente. Percebe-se que as maiores oscilações

da qualidade ocorreram no terceiro período de coleta para as variáveis AT de 0,34 % para 0,77 % na cozinha institucional, também houve aumento significativo de sólidos solúveis para saladas de tomates oriundas das cozinhas industriais de 7,63% para 9,63 %. Paula et al. (2009), da mesma forma determinou nas saladas prontas comercializadas em gôndolas de supermercados em Brasília (espinafre, vagem, abóbora e alface crespa) variações nos valores de acidez titulável (AT) sólidos solúveis (SS) entre os períodos de coletas e entre as datas de fabricação e validade, com exceção da alface crespa em relação ao pH e o espinafre nos teores de SS, que não apresentaram diferenças significativas entre o processamento e o prazo final de validade. Há também que se ressaltar que os desvios no padrão de qualidade apontados no presente trabalho para as saladas prontas para o consumo comercializadas em Lavras se basearam em diferenças estatísticas, embora a amplitude de valores associada a diferentes variáveis dentro de um padrão de qualidade aceitável, possa extrapolar as expectativas perante as análises estatísticas.

TABELA 3 Valores médios de pH, AT (%) e SS (%) para saladas de tomate coletadas em bufês dos serviços de alimentação coletiva da cidade Lavras, MG. UFLA, 2010.

Serviços de alimentação coletiva	Épocas		
	1 ^a	2 ^a	3 ^a
pH			
Cozinha institucional	4,37 bB	4,70 aA	4,46 aB
<i>Self - service</i> comercial	4,36 bA	4,26 bA	4,33 aA
Cozinha industrial	4,70 aA	4,40 bB	4,40 aB
<i>Self - service</i> de hotel	4,33 bA	4,30 bA	4,43 aA
AT (%)			
Cozinha institucional	0,34 aB	0,37 aB	0,77 aA
<i>Self - service</i> comercial	0,34 aA	0,46 aA	0,55 bA
Cozinha industrial	0,31 aA	0,47 aA	0,34 cA
<i>Self - service</i> de hotel	0,45 aA	0,46 aA	0,35 cA
SS (%)			
Cozinha institucional	7,76 aA	8,16 bA	8,47 bA
<i>Self - service</i> comercial	6,23 bB	8,90 aA	7,03 cB
Cozinha industrial	7,63 aB	8,00 bB	9,63 aA
<i>Self - service</i> de hotel	8,33 aA	7,60 bA	6,60 cB

*Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna e maiúscula, na linha representam semelhança estatística entre os serviços de alimentação, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott

A salada de cenoura foi afetada pela interação dupla dos fatores tipo de serviços de alimentação e época de coleta somente para a variável AT (Tabela 4) e foi influenciada isoladamente pelo fator tipo de serviço de alimentação para as variáveis pH (Figura 1) e SS (Figura 2). Observou – se diferenças significativas entre os serviços de alimentação para a variável sólidos solúveis. A tabela 4, ilustra os valores médios da AT (%) para saladas de cenoura coletadas nos bufês dos serviços de alimentação coletiva da cidade de Lavras, MG. De maneira geral, as saladas de cenouras provenientes das cozinhas institucionais apresentaram médias significativamente superiores às saladas de cenoura dos demais serviços de alimentação durante as épocas na qual verificou aumento

significativo da acidez em relação à terceira coleta de 0,27 % (primeira) para 0,43% (terceira) também para o mesmo serviço. Pinto (2007) determinou valores médios de 0,65% para AT em amostras de cenoura minimamente processadas coletadas em gôndolas de supermercados em diferentes estações do ano, superiores às médias determinadas nas amostras coletadas em bufês (0,23 %). A busca por saladas prontas para o consumo com alto padrão de qualidade tem aumentado, embora existam muitas dificuldades na obtenção destas matérias primas considerando-se a dependência da qualidade e as condições edafoclimáticas as quais as culturas são submetidas, diferença entre cultivares e mesmo variações na montagem das saladas.

TABELA 4 Valores médios de AT (%) para saladas de cenoura coletadas em bufês dos serviços de alimentação coletiva da cidade Lavras, MG.UFLA, 2010.

Serviços de alimentação coletiva	Épocas		
	1 ^a	2 ^a	3 ^a
	AT (%)		
Cozinha institucional	0,27 aB	0,31 aB	0,43 aA
<i>Self-services</i> comercial	0,24 aA	0,20 bA	0,20 bA
Cozinha industrial	0,29 aA	0,26 aA	0,14 bB
<i>Self-services</i> de hotel	0,18 bA	0,17 bA	0,13 bA

*Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna e maiúscula, na linha representam semelhança estatística entre os serviços de alimentação, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Observou – se que o pH e SS da salada de cenoura proveniente de cozinhas institucionais foram inferiores em comparação aos demais serviços (Figuras 1 e 2). Enquanto o pH de salada de cenoura proveniente dos serviços comercial, industrial e hoteleiro não diferiu, o teor de SS, relativos ao serviço

hoteleiro foi superior, em comparação aos demais serviços comercial e industrial, que não diferiram entre si (Figuras 1 e 2).

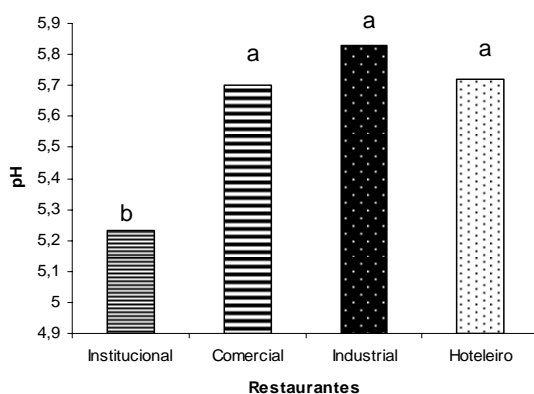


FIGURA 1 Valores médios de pH para saladas de cenoura consumidas nos serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG. Barras acompanhadas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott.

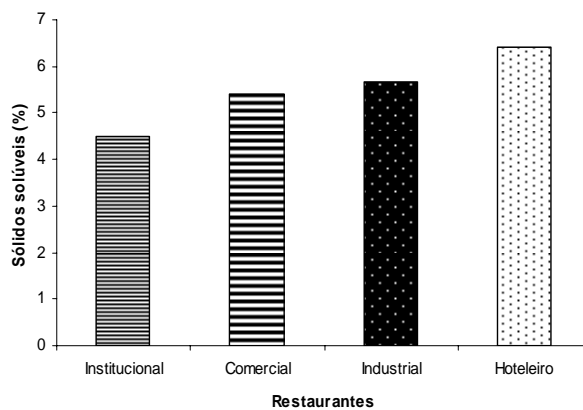


FIGURA 2 Valores médios de SS para saladas de cenoura prontas para o consumo coletadas nos bufês dos restaurantes Barras acompanhadas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott.

Desta maneira as pesquisas mostram que as variáveis pH, AT e SS são importantes determinantes do sabor, das saladas prontas para o consumo. Logo, alterações nas variáveis citadas, nas diferentes épocas de coletas dos serviços de alimentação coletiva, indicam possíveis alterações na qualidade sensorial dos alimentos, em especial na acidez e doçura, das saladas. Paula et al. (2009) obtiveram resultado semelhantes ao verificar que produtos minimamente processados comercializados em gôndolas de supermercado de São Paulo apresentaram valores de sólidos solúveis afetados significativamente pelo período de coleta. A couve e a salada de alface apresentaram variações, com maior valor dessa variável na 2ª coleta, 6,2 e 3,3%, respectivamente. As saladas prontas para o consumo comercializados em Lavras (alface, beterraba, cenoura e tomate) apresentaram desvio de qualidade, considerando-se as variações de pH, AT, SS observadas ao longo do período de coleta (05/01 a 26/11/2008).

4.1.2 Coloração

As coordenadas L^* , a^* e b^* , determinadas para as saladas prontas para o consumo (alface, beterraba, cenoura e tomate) sofreram influência da interação dos fatores estudados para as diferentes épocas de coletas e entre os diferentes serviços de alimentação coletiva (tabelas 5 – 8). De acordo com a Tabela 5 os resultados reportaram desvio de qualidade quanto ao quesito coloração por haver variações significativas nas três épocas de coletas nos serviços de alimentação.

TABELA 5 Valores médios da variável Cor L*, a*, b* para saladas de alface coletadas em diferentes serviços de alimentação coletiva da cidade Lavras, MG. UFLA, 2010.

Serviços de alimentação coletiva	Épocas		
	1 ^a	2 ^a	3 ^a
	Valor L*		
Cozinha institucional	55,70 bA	50,63 dB	56,36 aA
<i>Self - service</i> comercial	55,80 bA	55,68 cA	49,51 bB
Cozinha industrial	53,85 bB	62,71 aA	46,95 bC
<i>Self - service</i> de hotel	60,63 aA	57,84 bB	56,53 aB
	Valor a*		
Cozinha institucional	- 16,23 aA	-17,20 bA	- 18,05 aA
<i>Self - service</i> comercial	-15,84 aA	- 16,45 bA	-11,08 cB
Cozinha industrial	-13,24 bB	- 19,27 aA	- 11,9 cB
<i>Self - service</i> de hotel	- 16,63 aB	- 19,86 aA	- 15,84 bB
	Valor b*		
Cozinha institucional	31,60 aA	29,81 bA	34,03 aA
<i>Self - service</i> comercial	31,72 aA	32,70 bA	17,35 bB
Cozinha industrial	27,46 bB	36,33 aA	17,51 bC
<i>Self - service</i> de hotel	31,95 aB	37,27 aA	31,58 aB

*Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna e maiúscula, na linha representam semelhança estatística entre os serviços de alimentação, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

As saladas de alface coletadas nas cozinhas industriais apresentaram maiores índices para as coordenadas L* (62,71) a* (-19,27) e b* (36,33) apenas na segunda época de coleta, o que denotou existir ausência de padrão de qualidade tanto para as cozinhas industriais quanto para os demais tipos de serviço de alimentação. Da mesma maneira, verificou-se desvio de qualidade na salada de beterraba por apresentar variações na coloração determinados pelos valores médios das coordenadas L*, a*, b* entre as amostras dos serviços de alimentação coletiva e entre as épocas coletadas, (Tabela 6). Ao contrário, Pinto (2007) verificou que as coordenadas L* a* e b* determinadas nos produtos

minimamente processados melancia e moranga não sofreram influência dos fatores estações do ano e tempo de armazenamento refrigerado.

TABELA 6 Valores médios da variável Cor L*, a*, b* para saladas de beterraba coletadas em diferentes serviços de alimentação da cidade Lavras, MG. UFLA, 2010.

Serviços de alimentação coletiva	Épocas		
	1 ^a	2 ^a	3 ^a
	Valor L*		
Cozinha institucional	23,98 bA	24,17 aA	23,53 aA
<i>Self - service</i> comercial	20,61 bB	24,46 aA	21,65 aB
Cozinha industrial	22,56 bB	20,62 bB	24,76 aA
<i>Self - service</i> de hotel	28,53 aA	23,69 aB	22,64 aB
	Valor a*		
Cozinha institucional	14,45 bB	27,98 aA	19,33 aB
<i>Self - service</i> comercial	23,98 aA	16,71 aA	7,66 aB
Cozinha industrial	12,68 bB	24,00 aA	11,79 aB
<i>Self - service</i> de hotel	24,53 aA	25,06 aA	14,16 aB
	Valor b*		
Cozinha institucional	- 0,80 bC	3,94 aA	1,53 aB
<i>Self - service</i> comercial	1,51 aA	0,98 cA	0,57 aA
Cozinha industrial	- 0,75 bB	0,50 cA	0,86 aA
<i>Self - service</i> de hotel	- 0,70 bC	2,14 bA	0,73 aB

*Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna e maiúscula, na linha representam semelhança estatística entre os serviços de alimentação, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Para a salada de cenoura o valor L* (41,82) foi estatisticamente diferente e menor somente na terceira época de coleta para restaurante comercial, e na mesma época de coleta também verificou diferenças entre os demais restaurantes avaliados para a salada de cenoura, porém nas coordenadas a* e b* foram determinadas maiores diferenças estatísticas entre as épocas de coletas e entre os serviços de alimentação (tabela 7).

TABELA 7 Valores médios da variável L*, a*, b* para saladas de cenoura coletadas em diferentes serviços de alimentação coletiva da cidade Lavras, MG. UFLA, 2010.

Serviços de alimentação coletiva	Épocas de coleta		
	1 ^a	2 ^a	3 ^a
	Valor L*		
Cozinha institucional	50,86 aA	49,12 aA	50,96 aA
<i>Self - service</i> comercial	49,48 aA	49,32 aA	41,82 cB
Cozinha industrial	47,33 aA	47,37 aA	47,48 bA
<i>Self - service</i> de hotel	49,02 aA	48,82 aA	50,06 aA
	Valor a*		
Cozinha institucional	12,78 aA	13,52 bA	13,12 bA
<i>Self - service</i> comercial	14,62 aA	11,36 bA	9,51 cB
Cozinha industrial	13,82 aB	14,66 bB	20,57 aA
<i>Self - service</i> de hotel	9,80 bC	17,66 aA	14,48 bB
	Valor b*		
Cozinha institucional	32,83 aA	30,23 bA	34,45 aA
<i>Self - service</i> comercial	35,69 aA	40,12 aA	12,38 dB
Cozinha industrial	31,39 aA	35,69 aA	22,24 cB
<i>Self - service</i> de hotel	29,43 aA	32,38 bA	28,50 bA

*Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna e maiúscula, na linha representam semelhança estatística entre os serviços de alimentação, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

No entanto, nas saladas de tomate foram determinadas semelhanças estatísticas das coordenadas do valor L* apenas para cozinhas institucionais entre as épocas de coletas, porém, entre os serviços de alimentação coletiva avaliados as diferenças estatísticas foram maiores na segunda e terceira época de coleta, o que da mesma forma foi detectado para as coordenadas a* e b* (tabela 8). Vários fatores remetem ao favorecimento do desvio de qualidade das saladas prontas para o consumo manipuladas nos serviços de alimentação coletivas, dentre eles destacam se a inexistência de aplicação das ferramentas de gestão da qualidade, rastreabilidade, bem como o monitoramento da matéria prima durante sua produção, processamento e comercialização.

TABELA 8 Valores médios da variável L*, a*, b* para saladas de tomate consumidas em diferentes serviços de alimentação coletiva da cidade Lavras, MG. UFLA, 2010.

Serviços de alimentação coletiva	Épocas de coleta		
	1 ^a	2 ^a	3 ^a
	Valor L*		
Cozinha institucional	40,32 bA	40,01 bA	37,82 bA
<i>Self - service</i> comercial	40,16 bA	34,25 cB	36,54 bB
Cozinha industrial	40,10 bB	40,17 bB	45,02 aA
<i>Self - service</i> de hotel	45,75 aB	54,02 aA	41,06 aC
	Valor a*		
Cozinha institucional	15,18 aA	13,25 aA	11,75 bA
<i>Self - service</i> comercial	15,54 aA	14,69 aA	6,83 cB
Cozinha industrial	15,96 aA	15,51 aA	9,72 bB
<i>Self - service</i> de hotel	12,48 aB	7,36 bC	19,82 aA
	Valor b*		
Cozinha institucional	12,75 aB	17,03 aA	13,67 bB
<i>Self - service</i> comercial	14,49 aA	11,66 bB	9,72 cB
Cozinha industrial	13,85 aA	15,14 bA	12,74 bA
<i>Self - service</i> de hotel	13,59 aA	15,82 bA	17,52 aA

*Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna e maiúscula, na linha representam semelhança estatística entre os serviços de alimentação, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

4.1.3 Temperatura

A temperatura de exposição das saladas prontas para o consumo (alface, beterraba, e tomate) foi afetada significativamente pela interação dos fatores tipo de serviços de alimentação e época de coleta (tabela 9), e as saladas de cenoura foram influenciadas isoladamente para o tipo de serviço de alimentação (figura 3).

TABELA 9 Valores médios da variável Temperatura (°C) para saladas de alface, beterraba e tomate coletadas em serviços de alimentação coletiva da cidade Lavras, MG. UFLA, 2010.

Serviços de alimentação coletiva	Épocas de coletas		
	1 ^a	2 ^a	3 ^a
alface			
Cozinha institucional	18,33 aA	14,23 cC	15,77 bB
<i>Self - service</i> comercial	19,37 aA	19,50 aA	19,68 aA
Cozinha industrial	13,87 bA	13,93 cA	14,00 cA
<i>Self - service</i> de hotel	18,87 aA	17,03 bB	15,27 bC
beterraba			
Cozinha institucional	19,87 aA	14,23 cB	15,76 bB
<i>Self - service</i> comercial	21,00 aA	20,76 aA	22,30 aA
Cozinha industrial	15,13 bA	15,26 cA	16,17 bA
<i>Self - service</i> de hotel	19,70 aA	18,00 bB	16,20 bC
tomate			
Cozinha institucional	16,93 cA	13,60 cC	15,36 bB
<i>Self - service</i> comercial	20,63 aA	19,16 aB	18,57 aB
Cozinha industrial	13,06 dA	13,53 cA	14,20 bA
<i>Self - service</i> de hotel	18,06 bA	16,43 bB	14,66 bC

*Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna e maiúscula, na linha representam semelhança estatística entre os serviços de alimentação, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott

O abuso da temperatura é um dos maiores problemas na produção, distribuição e comercialização de saladas prontas para o consumo. Há sempre um grande potencial de risco de crescimento de bactérias e fungos, mesmo sob temperaturas de refrigeração. Portanto, há necessidade de um controle severo da mesma para se obter produtos com qualidade adequada, segurança no consumo e vida de prateleira prolongada (Chitarra & Chitarra, 2005). De maneira geral, todos restaurantes avaliados neste período estiveram em desacordo com a RDC 216/2004 da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) uma vez que os produtos (saladas prontas para o consumo) analisados não estavam sob refrigeração, conforme apresentado na Tabela 9 e Figura 3.

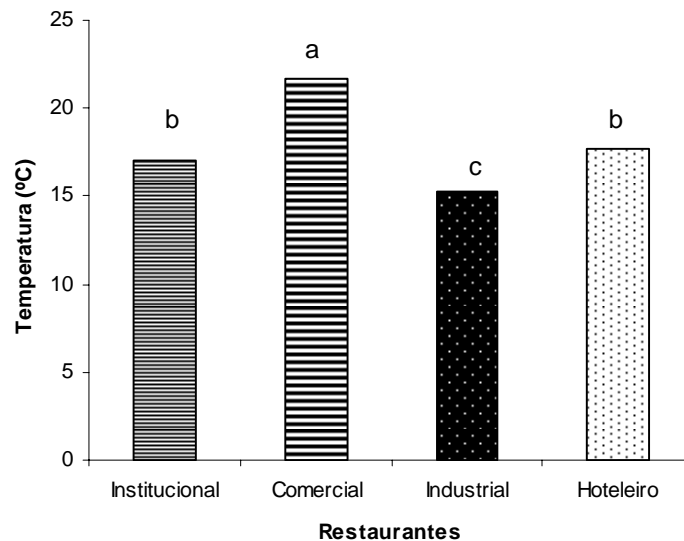


FIGURA 3 Valores médios para temperatura das saladas de cenoura prontas para o consumo coletadas em bufês dos serviços de alimentação coletiva.

Todos os serviços de alimentação apresentaram temperatura acima do limite estabelecido pela legislação brasileira (Brasil, 2004) para saladas prontas entretanto, foi verificada as melhores temperaturas de exposição das cozinhas industriais durante todo período de avaliação (05/01 a 26/11/2008) pois apresentaram temperaturas médias nas saladas entre 13°C à 15°C, e os demais serviços tiveram temperaturas bem abusivas principalmente restaurantes comerciais que apresentaram o pior desempenho para as temperaturas médias entre 19°C à 22°C o que apontou vários riscos associados à saúde pública quanto ao consumo das mesmas. Estes resultados demonstram da mesma maneira existência de falhas no controle de qualidade quanto à falta de eficiência e cuidados na prestação de serviço aos diferentes tipos de consumidores. O baixo pH das saladas prontas e a temperatura de refrigeração favorecem o desenvolvimento de fungos, os quais podem se tornar predominantes no produto

(Vieites et al., 2004). Além de estarem implicados na redução da vida de prateleira do produto podem representar risco à saúde do consumidor, uma vez que alguns fungos patógenos de plantas (*Fusarium*, *Alternaria* e *Phoma*) são também toxigênicos (Tournas, 2005).

Em vários restaurantes, as preparações e as saladas ficam expostas nos bufês por um longo período e, na maioria das vezes, sob uma temperatura inadequada, principalmente as saladas prontas para o consumo que deveriam ser conservadas em temperatura de refrigeração de até 10°C, sendo que em temperaturas superiores há o risco microbiológico para qualidade da refeição e salada servida. O binômio tempo x temperatura é um fator muito importante na distribuição de refeições quentes e refrigeradas. Ele deve ser monitorado diariamente, com o auxílio de termômetros, sendo que o responsável do restaurante deve estar consciente desta necessidade (Silva Júnior, 2001).

4.2 Análises microbiológicas

Todas as variáveis microbiológicas avaliadas (coliformes totais, coliformes a 45°C, estafilococos coagulase positiva, fungos filamentosos e leveduriformes, microrganismos aeróbios psicrótróficos, microrganismos aeróbios mesófilos e *Bacillus cereus*) foram influenciadas pela interação dupla dos fatores serviços de alimentação e época de coleta. Os resultados referentes a cada variável serão apresentados e discutidos a seguir.

4.2.1 Coliformes totais e termotolerantes

As análises microbiológicas da variável coliformes totais determinadas nas saladas de alface, beterraba e cenoura prontas para o consumo foram influenciadas significativamente pela interação dos fatores serviços de alimentação coletiva e época de coletas $P < (0,05)$, do contrário, na salada de tomate foi verificado a não significância para os fatores estudados mas no

entanto as mesmas apresentaram valores médios de 5,44 ciclos log de contaminação. As saladas de alface, beterraba e cenoura provenientes das cozinhas institucionais e restaurantes comerciais apresentaram as maiores contaminações e não houve diferenças significativas entres as três épocas de coletas avaliadas. A contaminação média foi de acima de 5 ciclos log para as saladas.

De acordo com a Tabela 10 verifica se que as menores contaminações foram determinadas nas saladas coletadas nas cozinhas industriais na segunda e terceira época de coleta para (alface, beterraba e cenoura) por apresentar contaminação média de 3,96 ciclos log de coliformes totais. Porém esta contaminação mesmo mais baixa serve de parâmetro para indicar a existência de falha inerente à manipulação, a higienização das saladas e da área de processamento dos serviços de alimentação coletiva em diferentes épocas de coleta.

TABELA 10 Valores médios da Variável Coliformes Totais (ciclos log) para saladas prontas para o consumo (alface, beterraba, cenoura) coletadas em serviços de alimentação coletiva em 3 épocas na cidade Lavras, MG. UFLA 2010.

Serviços de alimentação coletiva	Épocas de coleta		
	1 ^a	2 ^a	3 ^a
Alface			
Cozinha institucional	6,21 aA	6,11 aA	6,05 aA
<i>Self - service</i> comercial	6,20 aA	5,69 aA	6,21 aA
Cozinha industrial	5,61 aA	3,89 cB	4,92 bA
<i>Self - service</i> de hotel	4,75 bB	4,88 bB	5,64 aA
Beterraba			
Cozinha institucional	5,06 aA	5,65 aA	5,50 aA
<i>Self - service</i> comercial	5,57 aA	5,56 aA	6,02 aA
Cozinha industrial	5,36 aA	3,77 bB	4,63 bA
<i>Self - service</i> de hotel	4,47 aA	4,51 bA	4,93 bA
Cenoura			
Cozinha institucional	4,96 aA	4,58 bA	4,72 bA
<i>Self - service</i> comercial	5,37 aA	5,66 aA	5,27 aA
Cozinha industrial	5,23 aA	4,24 bB	4,40 bB
<i>Self - service</i> de hotel	5,14 aA	4,69 bB	5,49 aA

*Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna e maiúscula, na linha representam semelhança estatística entre os serviços de alimentação, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott

As saladas prontas para o consumo apresentaram contaminação ambiental oriunda da ausência dos procedimentos operacionais padronizados para o processamento e seleção da matéria-prima, falhas nos processos de higienização dos utensílios, equipamentos e bancadas que na maioria das vezes estão diretamente ou indiretamente em contatos com as saladas durante o preparo e manuseio. De acordo com o período estudado (05/01/08 a 05/12/08), verificou-se falhas no controle de qualidade quanto às condições de higiene do local e do processamento, pois foram observadas variações significativas entre os produtos de cada estabelecimento e entre os estabelecimentos, conforme

listado acima na tabela 10. Segundo Beuchat (2002) populações de 4 a 6 ciclos log (NMP/g) de coliformes totais são considerados comuns em frutos e hortaliças quando estes estão presentes na planta de processamento, bancadas e utensílios. No entanto estes índices são considerados aceitáveis, desde que não estejam presentes patógenos, contrariamente estas contaminações foram determinadas nas saladas prontas para o consumo, que associada aos fatores, temperatura elevada, manuseio excessivo, fracionamento, aumenta os riscos de veiculação de microrganismos patogênicos. Segundo Chitarra & Chitarra (2005) o alto nível de saneamento e higiene necessários na indústria se relaciona à segurança no uso do alimento.

A contagem de coliformes termotolerantes nas saladas (alface, beterraba e tomate) provenientes dos serviços de refeições coletivas foi influenciada significativamente, pela interação dos fatores serviços de alimentação e época de coleta e para salada de cenoura isoladamente influenciada pelo tipo de serviço (figura 4). De maneira geral as saladas provenientes dos diferentes tipos de restaurantes apresentaram altos valores para a variável coliformes termotolerantes independente da época de coleta. Rosa (2002) verificou em salsão e broto de alface índices de contagem de coliformes fecais ultrapassando os padrões internacionais e nacionais, tanto para coliformes a 37°C (Coliformes Totais) quanto para coliformes a 45°C. Da mesma maneira as saladas prontas examinadas apontaram riscos eminentes à saúde pública, visto que todos os restaurantes produzem entre 300 a 1000 refeições diárias por unidade de alimentação coletiva.

De acordo com a Tabela 11 apenas as saladas de alface e beterraba dos restaurantes institucionais na terceira época de coleta apresentaram índices de contaminação abaixo do limite estabelecido pela legislação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) que é de 2,7 ciclos log. Os restaurantes mostraram a inexistência de um controle de qualidade para as saladas, e

apontaram riscos á saúde dos diferentes tipos de consumidores do município, assim como para os diferentes consumidores turistas que usufruem dos serviços de alimentação da hotelaria, pensão e churrascaria e que consumiram saladas prontas de alface, beterraba, cenoura e tomate neste período.

TABELA 11 Valores médios da Variável Coliformes Termotolerantes (ciclos log) para saladas prontas para o consumo (alface, beterraba, cenoura) coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG.UFLA, 2010.

.Serviços de alimentação coletiva	Épocas de coleta		
	1 ^a	2 ^a	3 ^a
Alface			
Cozinha institucional	4,95 aA	3,37 bB	2,36 bC
<i>Self - service</i> comercial	5,23 aA	5,21 aA	4,93 aA
Cozinha industrial	4,36 bA	3,79 bA	4,35 aA
<i>Self - service</i> de hotel	4,30 bB	4,60 aB	5,36 aA
Beterraba			
Cozinha institucional	4,24 aA	4,02 aA	2,60 cB
<i>Self - service</i> comercial	4,69 aA	4,52 aA	5,08 aA
Cozinha industrial	3,88 aA	3,54 aA	3,71 bA
<i>Self - service</i> de hotel	3,98 aA	3,84 aA	4,39 aA
Tomate			
Cozinha institucional	3,35 bB	4,30 aA	3,23 bB
<i>Self - service</i> comercial	4,49 aA	4,48 aA	4,47 aA
Cozinha industrial	2,85 bA	3,45 bA	3,79 bA
<i>Self - service</i> de hotel	3,66 bB	3,49 bB	5,28 aA

*Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna e maiúscula, na linha representam semelhança estatística entre os serviços de alimentação, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Pinto (2007) verificou na salada de cenoura minimamente processada maior contaminação no verão em relação às demais estações, sendo que a primavera e o outono, não diferiram estatisticamente entre si. Sant'Ana et al.

(2002) estudando a qualidade microbiológica da cenoura MP comercializadas encontrou valores de 3,04 ciclos log de coliformes termotolerantes. Furnaleta et al. (2005) encontraram valores médios de 2,38 ciclos log no mesmo produto comercializado em Londrina. As falhas na higienização tanto no processo de manipulação, quanto no processamento podem ser consideradas responsáveis por tais resultados.

Da mesma forma Rosa (2002) e Paula et al. (2009) constataram índices alarmantes de contaminação por microrganismos termotolerantes em saladas prontas para o consumo, comercializadas em supermercados de grandes centros urbanos. De acordo com a Figura 4, para a salada de cenoura a variável coliformes Termotolerantes apresentou diferenças significativas pelo teste estatístico para os serviços de alimentação. Observou – se que as cozinhas institucionais e industriais não diferiram entre si, (média de 4,0 ciclos log), da mesma forma que os restaurantes comerciais e dos hotéis (media de 4,7 ciclos log). Todas as saladas de cenoura pesquisadas estavam fora do padrão, para consumo humano por ter sido detectado níveis de contaminação bem acima do permitido pela legislação brasileira. Santos (2005) avaliando o mesmo produto em supermercados de Teresina encontrou média de 6,5 ciclos log, valores estes, próximos aos encontrados neste trabalho durante as épocas (início, meio e final de ano).

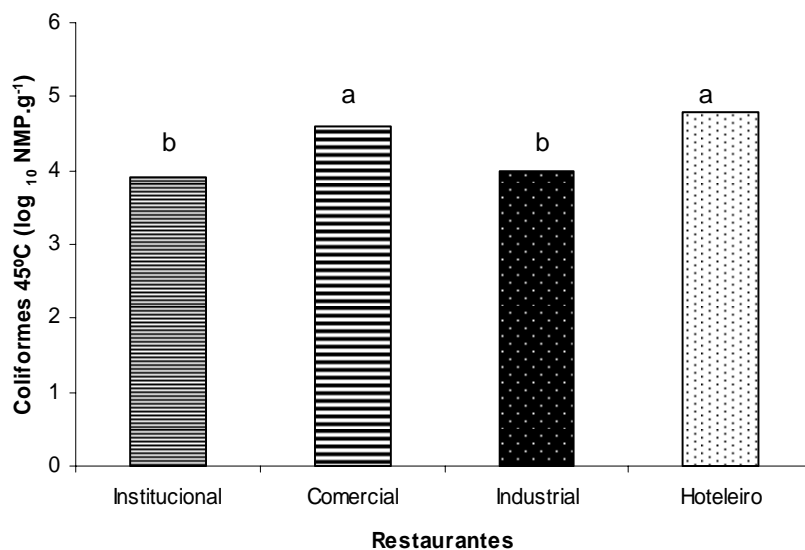


FIGURA 4 Valores médios para coliformes a 45 °C das saladas de cenoura prontas para o consumo coletadas em bufês dos serviços de alimentação coletiva. Barras acompanhadas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott.

Nota-se que as novas determinações, embora tenham reduzido os índices aceitáveis para coliformes a 45°C, não apresentam especificações para patógenos que possam originar-se das práticas de manuseio e processamento durante obtenção dos produtos. Padrões para estafilococos coagulase positiva e *Bacillus cereus* só são indicados para produtos vegetais cozidos (item 22 alínea e) não constando em nenhum dos itens, especificações para fungos filamentosos e leveduriformes. Entretanto, observações são feitas em anexo quanto às situações de risco epidemiológico que justifiquem a realização de outras determinações não incluídas nos padrões estabelecidos pelo anexo I item 5.9.10 da RDC 12 (Brasil, 2001).

Na figura 5 ((**A**) salada de alface, (**B**) salada de beterraba, (**C**) salada de cenoura, (**D**) salada de tomate) mostra a oscilação da variabilidade microbiológica através da variável Coliformes a 45°C, determinados nos serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG nas três épocas (início, meio e fim) do ano. Os resultados permitiram inferir que as respostas para as três épocas foram heterogêneas e apresentaram médias (ciclos log) discrepantes para a avaliação da variabilidade dos microrganismos termotolerantes nos três períodos pesquisados. Desta forma mostraram a ausência de padrão, controle de qualidade deficiente, fraca higienização dos produtos e a ausência do sistema de gestão e segurança no fornecimento de alimentos seguros aos diferentes consumidores de Lavras, MG.

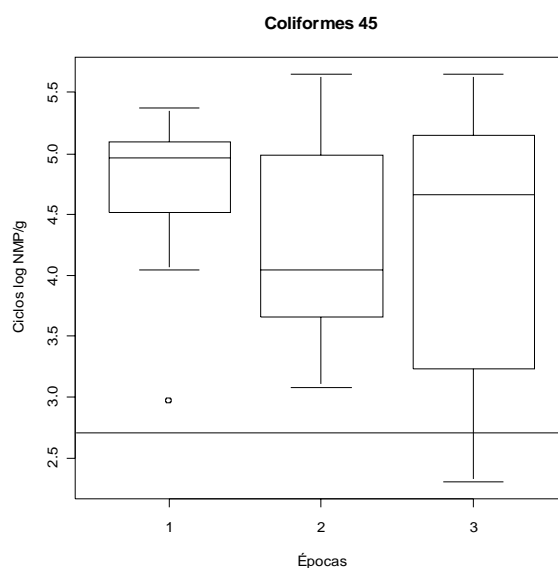


FIGURA 5A Respostas da variabilidade de coliformes termotolerantes nas saladas de alface em três épocas.

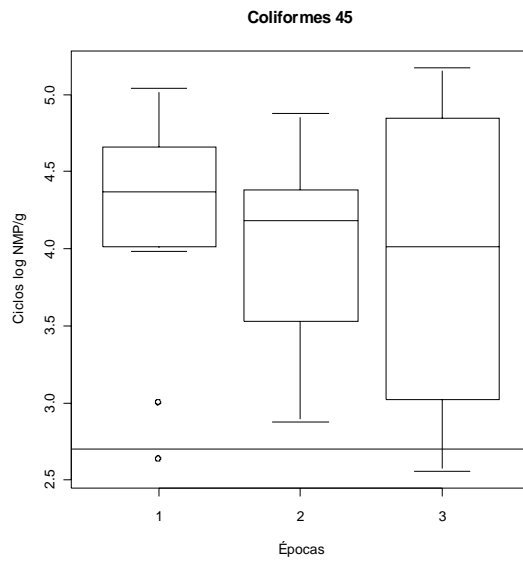


FIGURA 5B Respostas da variabilidade de coliformes termotolerantes nas saladas de beterraba em três épocas.

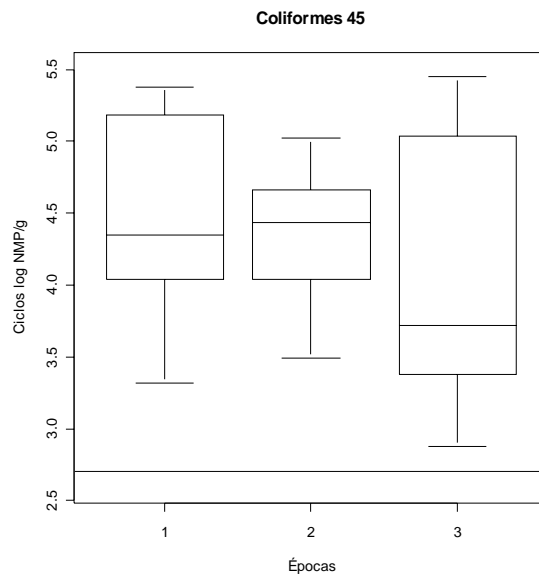


FIGURA 5C Respostas da variabilidade de coliformes termotolerantes nas saladas de cenoura em três épocas.

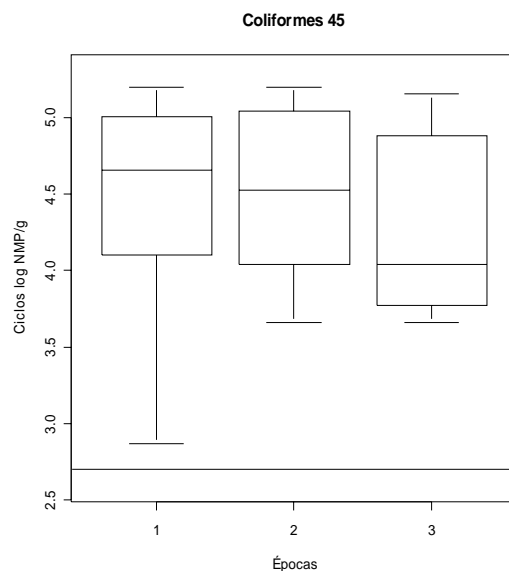


FIGURA 5D Respostas da variabilidade de coliformes termotolerantes nas saladas de tomate em três épocas.

As saladas não atenderam os padrões da legislação para alimentos prontos para o consumo conforme a RDC 12 (Brasil, 2001) por apresentarem índices de contaminação maiores do que a exigência mínima para o consumo. Os serviços de alimentação coletiva avaliados necessitam urgentemente de maiores monitoramentos da qualidade das condições higiênicas sanitárias dos estabelecimentos e do cardápio em especial as saladas prontas para o consumo. Deve-se ainda serem submetidas a uma maior frequência de inspeção sanitária, devido ao fornecimento de alimentos à um grande número de pessoas, vistos os riscos potenciais observados para a saúde pública da população.

Não foram detectadas, as presenças de *Salmonella* sp e *Listeria* sp nas saladas prontas avaliadas. Contudo 81,3 % das saladas apresentaram

contaminação proveniente da matéria prima ou durante a manipulação por *E. coli* conforme apresentado na Tabela 12.

Frutos e hortaliças frescos são geralmente incriminados como veículos de enfermidades alimentares de origem fecal pela presença de *Escherichia coli* e *Salmonella* sp, oriundas das águas de irrigação e/ou presença de dejetos no solo ou nos fertilizantes, ou ainda decorrente de manuseio inadequado (Johnson et al., 1995; Gagliardi & Karns, 2000).

TABELA 12 Presença e ausência de *E. coli*, *Samonella* sp e *Listeria* sp veiculadas pelas saladas de (alface, beterraba, cenoura e tomate) coletadas nos bufês dos serviços de alimentação coletiva da cidade de Lavras, MG. UFLA, 2010.

Serviços de alimentação	Saladas	<i>E. coli</i>	<i>Salmonella</i> sp	<i>Listeria</i> sp
Cozinha Institucional	Alface	Ausência	Ausência	Ausência
	Beterraba	Presença	Ausência	Ausência
	Cenoura	Presença	Ausência	Ausência
	Tomate	Presença	Ausência	Ausência
Self - service comercial	Alface	Presença	Ausência	Ausência
	Beterraba	Presença	Ausência	Ausência
	Cenoura	Presença	Ausência	Ausência
	Tomate	Presença	Ausência	Ausência
Cozinha Industrial	Alface	Ausência	Ausência	Ausência
	Beterraba	Presença	Ausência	Ausência
	Cenoura	Presença	Ausência	Ausência
	Tomate	Ausência	Ausência	Ausência
Self - service Hotel	Alface	presença	Ausência	Ausência
	Beterraba	presença	Ausência	Ausência
	Cenoura	presença	Ausência	Ausência
	Tomate	presença	Ausência	Ausência

A contaminação de alimentos por alguns membros do grupo coliformes, particularmente produtos minimamente processados oferecidos prontos para o consumo, como *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter* e *Klebsiella*, ou por espécies de *Salmonella* e *Shigella*, podem ser a causa de severas toxinfecções. Por isso são consideradas como um bom indicador de práticas de higiene e processos de produção inadequados (Bell & Kyriakides, 2000a,b; Pinto, 2007; Paula et al., 2009).

4.2.3 Estafilococos

A variável estafilococos foi significativamente influenciada pela interação dupla dos fatores tipo de serviço de alimentação e época de coleta das saladas (alface, beterraba, cenoura e tomate). Os resultados encontrados para a análise de Estafilococos são apresentados na Tabela 13, podendo ser observado, o desvio da qualidade e riscos associados ao consumo das saladas prontas para o consumo (alface, beterraba, cenoura e tomate) coletadas nos bufês dos restaurantes.

A presença de *Staphylococcus aureus* em alimentos processados é interpretada como um indicativo de contaminação dos manipuladores, bem como de limpeza e sanificação inadequadas de superfícies e de utensílios, materiais e equipamentos (Silva & Gandra, 2001).

Pereira et al. (2000) não verificaram a presença de Estafilococos Coagulase Positiva em frutas minimamente processadas comercializadas em Fortaleza, porém, Bruno et al. (2005) trabalhando com saladas de frutas minimamente processadas, comercializada no mesmo local, encontraram valores 2 ciclos log da UFC/g. A presença de estafilococos coagulase positiva indica condições sanitárias impróprias e possível fonte de contaminação alimentar, por isso, esse agente é parâmetro constante na avaliação das condições higiênicas de manipulação e produção de alimentos (Rosa & Carvalho, 2000).

TABELA 13 Valores médios da variável Estafilococos coagulase positiva (ciclos log UFC/g) para as saladas alface, beterraba, cenoura e tomate coletadas em serviços de alimentação coletiva da cidade Lavras, MG. UFLA, 2010.

.Serviços de alimentação coletiva	Épocas de coleta		
	1 ^a	2 ^a	3 ^a
Alface			
Cozinha institucional	2,92 cA	3,25 aA	2,35 bB
Self - service comercial	2,84 cB	3,57 aA	3,05 aB
Cozinha industrial	5,22 aA	1,18 cC	2,68 bB
Self - service de hotel	3,81 bA	2,09 bB	3,08 aC
Beterraba			
Cozinha institucional	1,96 bA	1,83 bA	2,36 aA
Self - service comercial	2,76 aA	3,13 aA	2,32 aB
Cozinha industrial	1,99 bB	1,48 bB	2,66 aA
Self - service de hotel	2,13 bA	1,74 bB	2,45 aA
Cenoura			
Cozinha institucional	2,59 bA	2,52 cA	1,65 bB
Self - service comercial	5,78 aA	4,00 aB	2,83 aC
Cozinha industrial	1,76 cB	3,00 bB	2,92 aB
Self - service de hotel	5,57 aA	1,59 dC	2,95 aB
Tomate			
Cozinha institucional	2,35 bA	2,38 aA	1,67 bA
Self - service comercial	2,66 bA	2,78 aA	2,35 aA
Cozinha industrial	1,61 cA	1,55 bA	1,83 bA
Self - service de hotel	4,57 aA	1,97 bC	2,87 aB

*Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna e maiúscula, na linha representam semelhança estatística entre os serviços de alimentação, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Considerando que a presença de *Staphylococcus aureus* está associada à falta de higiene, uma vez que a origem principal das cepas produtoras de enterotoxinas é o portador humano, sua presença em alimentos a serem consumidos crus é um importante indicador de saúde pública. As saladas de cenoura ralada apresentaram as maiores frequências de estafilococos coagulase positiva nos diferentes serviços de alimentação pesquisados. O agente causal da

toxínose proveniente dessa bactéria são as várias toxinas (A, B, C₁, C₂, C₃, D, e) que são conhecidas e sintetizadas por elas como enterotoxinas (Franco & Landgraf, 2005). A Tabela 14 mostra a frequência observada (FO) em (%), de Estafilococos Coagulase Positiva para as saladas coletadas nos serviços de alimentação coletiva dos restaurantes pesquisados em Lavras, MG.

TABELA 14 Frequência observada, (FO) em (%), para estafilococos coagulase positiva para saladas prontas coletadas em Lavras, MG. UFLA, 2010.

Serviços de alimentação	Saladas prontas	n ^o de isolados Estafilococos	(FO) de Estafilococos Coagulase Positiva/ Época
Cozinha Institucional	Alface	10	20%
	Beterraba	10	20%
	Cenoura	10	20%
	Tomate	10	10%
Self - service comercial	Alface	10	10%
	Beterraba	10	40%
	Cenoura	10	40%
	Tomate	10	20%
Cozinha Industrial	Alface	10	10%
	Beterraba	10	20%
	Cenoura	10	30%
	Tomate	10	10%
Self - service Hotel	Alface	10	20%
	Beterraba	10	10%
	Cenoura	10	30%
	Tomate	10	20%

Na figura 6 ((**A**) salada de alface, (**B**) salada de beterraba, (**C**) salada de cenoura, (**D**) salada de tomate) mostra a variabilidade microbiológica (ciclos log) através da variável Estafilococos, determinados nos serviços de alimentação

coletiva em Lavras, MG. Foi verificado nas saladas de beterraba e tomate entre os serviços de alimentação avaliados menores riscos associados à produção de enterotoxina estafilocócica durante as coletas devido á baixa concentração do inóculo inicial. No entanto, a salada de tomate na primeira época apresentou maiores oscilações nos restaurantes *self - services* de hotéis com índices insatisfatório para o consumo humano 4,57 ciclos log. Da mesma forma nas saladas de alface, cenoura ficaram fora dos padrões de consumo acima de três ciclos log para quantificação de Estafilococos principalmente na primeira época. Esta contaminação pode estar diretamente correlacionada com a época das águas por haver maiores contaminações no campo e a manipulação da salada de cenoura ralada exige maior contato com o manipulador.

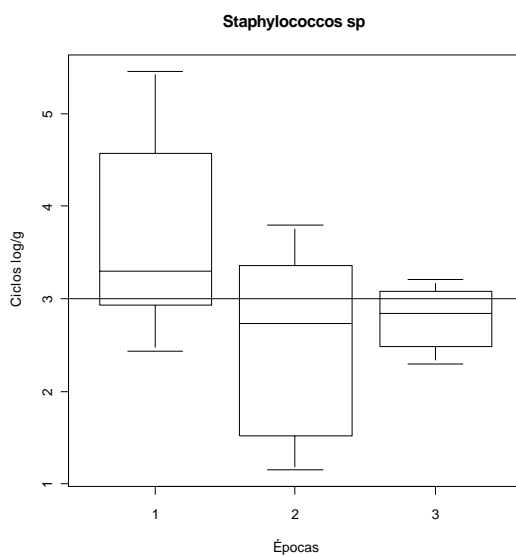


FIGURA 6A Respostas da variabilidade de Estafilococos nas saladas de alface em três épocas.

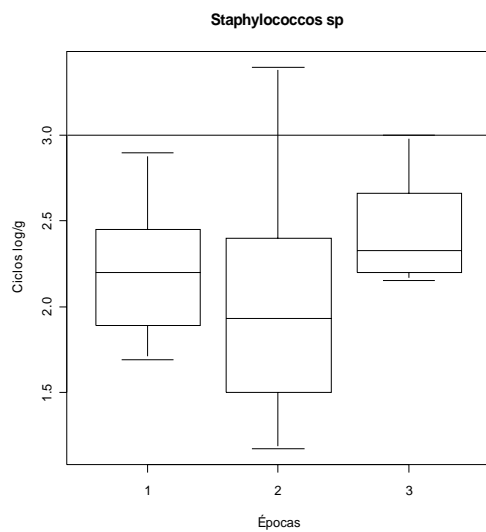


FIGURA 6B Respostas da variabilidade de Estafilococos nas saladas de beterraba em três épocas.

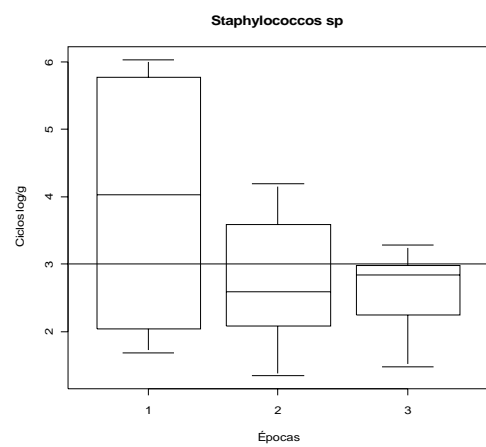


FIGURA 6C Respostas da variabilidade de Estafilococos nas saladas de cenoura em três épocas.

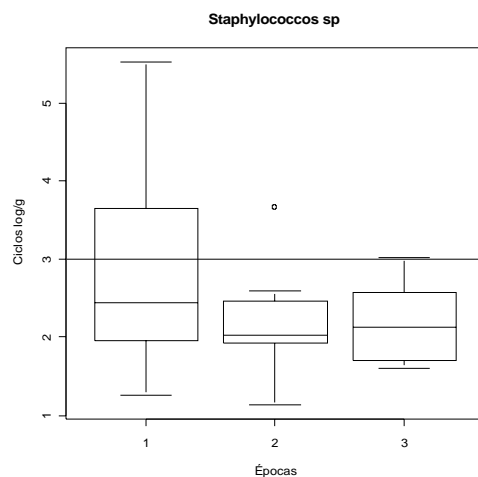


FIGURA 6D Respostas da variabilidade de Estafilococos nas saladas de tomate em três épocas.

4.2.4 Fungos filamentosos e leveduriformes

A contagem total de fungos filamentosos e leveduras apresentou diferenças significativas ($p < 0,05$), para a interação dos fatores serviços de alimentação e época de coleta para salada de alface, beterraba, cenoura e tomate (Tabela 15). A terceira época de coleta apresentou menor variabilidade quanto à determinação de Fungos Filamentosos e Leveduriformes para as saladas de cenoura, e não foram detectadas diferenças significativas entres os serviços de alimentação. Porém para a primeira e segunda época de coleta as variações foram significativamente maiores. Estas oscilações na qualidade higiene sanitária das saladas quanto à contaminação por fungos filamentosos e leveduriformes configuram alto risco quando estes índices superam 3,0 ciclos log por indicar a possibilidade de produzirem toxinas. Embora não sejam especificados padrões para fungos e leveduras em produtos vegetais frescos para o consumo na RDC nº 12 (Brasil, 2001), recomendações são feitas para que os

produtos vegetais apresentem índices $< 10^2$ que irão refletir na qualidade final destes (Rosa, 2002).

Rosa (2002) e Pinto (2007) também observaram contagens totais de fungos filamentosos e leveduras para produtos minimamente processados coletados em gôndolas de supermercado acima de 4 ciclos log e 11,7% mostraram índices $>10^6$ UFC g⁻¹ (6 ciclos log). Estes níveis são considerados de alto risco para a produção de toxinas. Resultados semelhantes foram obtidos nesta pesquisa.

Santos (2003) trabalhando saladas prontas para o consumo verificou que o tratamento com sanificante foi efetivo no controle de fungos filamentosos e leveduras. Assim, mais uma vez, ressalta-se a necessidade da adoção de Boas Práticas de Fabricação (BPF), durante a elaboração de produtos minimamente processados.

TABELA 15 Valores médios da variável Fungos Filamentosos e Leveduriformes (log UFC/g) para saladas de alface, beterraba, cenoura e tomate coletadas em serviços de alimentação coletiva em três épocas de coleta na cidade Lavras, MG. UFLA, 2010.

Serviços de alimentação coletiva	Épocas de coleta		
	1 ^a	2 ^a	3 ^a
Alface			
Cozinha institucional	6,37 aA	5,56 bB	4,69 bC
<i>Self - service</i> comercial	3,67 bC	6,18 aA	4,25 bB
Cozinha industrial	6,19 aA	2,87 cB	5,33 aC
<i>Self - service</i> de hotel	6,41 aA	2,67 cC	4,46 bB
Beterraba			
Cozinha institucional	5,66 bA	5,28 aA	5,68 aA
<i>Self - service</i> comercial	4,07 cA	2,82 cB	4,59 bA
Cozinha industrial	6,47 aA	3,81 bB	5,60 aC
<i>Self - service</i> de hotel	6,56 aA	2,67 cC	3,79 cB
Cenoura			
Cozinha institucional	5,40 bA	5,41 aA	5,70 aA
<i>Self - service</i> comercial	4,20 cB	2,81 cC	5,20 aA
Cozinha industrial	6,08 aA	4,13 bB	5,99 aA
<i>Self - service</i> de hotel	6,50 aA	2,64 cC	5,29 aB
Tomate			
Cozinha institucional	6,60 aA	6,30 aA	6,63 aA
<i>Self - service</i> comercial	4,93 bA	4,48 bA	3,94 cB
Cozinha industrial	7,01 aA	4,19 bB	7,08 aA
<i>Self - service</i> de hotel	6,75 aA	2,87 cC	5,49 bB

*Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna e maiúscula, na linha representam semelhança estatística entre os serviços de alimentação, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Na figura 7 ilustra as variações da contaminação por Fungos Filamentosos e Leveduriformes nas saladas prontas: ((**A**) alface, (**B**) beterraba, (**C**) cenoura, (**D**) tomate) determinadas em diferentes épocas de coletas nos serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG. Os resultados reportaram maiores valores médios de contaminação na primeira época, no entanto as oscilações (ciclos log) foram maiores na segunda época de coleta. A primeira

época de coleta coincide com o período de mais chuvas o que favorece o aumento da microbiota. Se as unidades de alimentação coletiva não apresentarem procedimentos operacionais padronizados de higienização implementados, este fator pode ser um agravante.

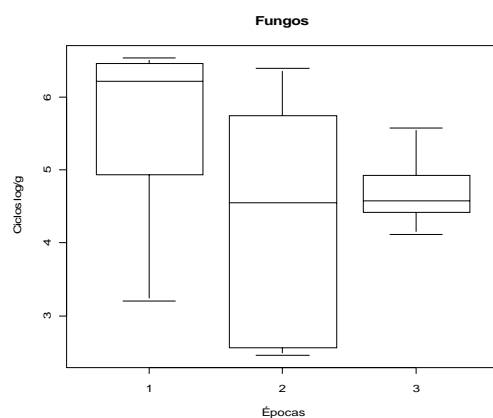


FIGURA 7A Variabilidade de Fungos Filamentosos e Leveduriformes nas saladas de alface em três épocas.

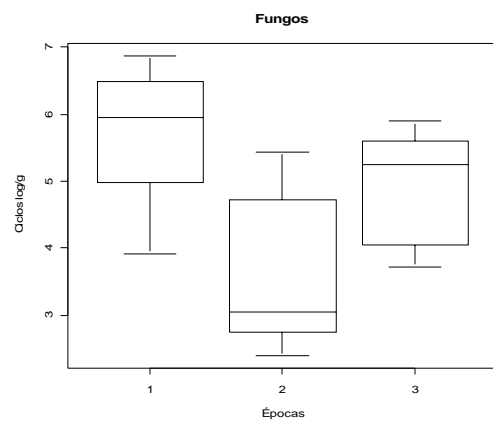


FIGURA 7B Variabilidade de Fungos Filamentosos e Leveduriformes nas saladas de beterraba em três épocas.

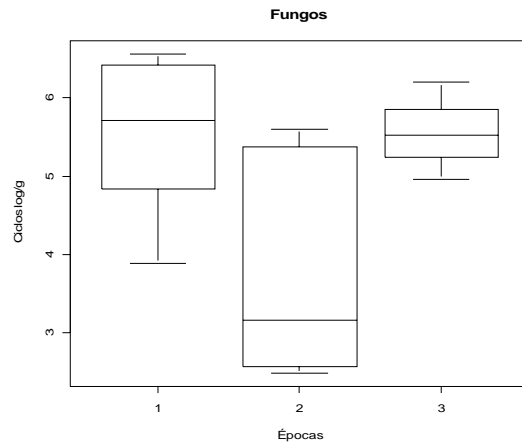


FIGURA 7C Variabilidade de Fungos Filamentosos e Leveduriformes nas saladas de cenoura em três épocas.

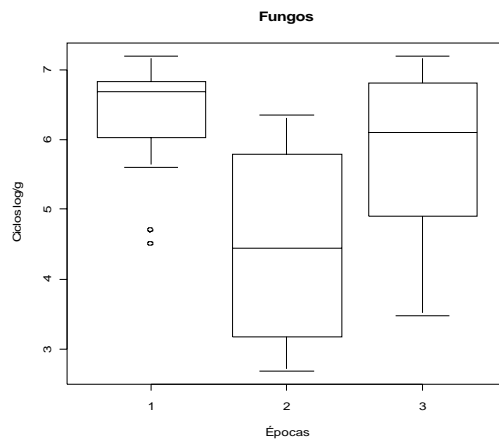


FIGURA 7D Variabilidade de Fungos Filamentosos e Leveduriformes nas saladas de tomate em três épocas

4.2.5 Microrganismos aeróbios mesófilos

A contagem total de microrganismos aeróbios mesófilos foi influenciada, significativamente pela influência da interação dos fatores serviços de alimentação e época de coleta para salada de alface, beterraba, cenoura e tomate (Tabela 15). As contagens obtidas de microrganismos aeróbios mesófilos foram, em média, superiores a 5 ciclos log para determinações das condições higiênicas sanitárias de consumo das saladas de alface, beterraba, cenoura e tomate dos restaurantes. Na primeira e segunda épocas de coleta foi detectado as maiores variações o que indicou a ausência de padronização da qualidade para fornecimento de alimentos seguros nos respectivos restaurantes pesquisados. No entanto, a terceira época de coleta, as saladas de alface, beterraba, cenoura e tomate apresentaram maiores semelhanças estatísticas diferindo apenas das saladas de alface e beterraba dos restaurantes industriais (Tabela 16).

As condições de armazenamento são aspectos que podem afetar tanto a população final como os tipos de microrganismos que crescem em produtos frescos. Por isso, as influências das temperaturas altas nas gôndolas de exposição podem afetar a qualidade das saladas para o consumo imediato. A temperatura e umidade relativa dentro das cubas de exposição são, provavelmente, os dois fatores mais importantes que incidem sobre o efeito estocagem na microbiota. Os microrganismos podem crescer rapidamente durante o armazenamento, se mantidos em temperaturas elevadas. As taxas iniciais de bactérias mesófilas indicam a alta contaminação destes produtos. Índices superiores a 10^5 refletem o descuido e descaso durante o processamento e técnicas de higiene inadequadas, oferecendo ricas da presença de patógenos, principalmente porque estes produtos são oferecidos para consumo cru. O risco de transmissão de enfermidade alimentar torna-se, neste caso, eminente (Babic & Watada, 1996; Bennik et al., 1996).

TABELA 16 Valores médios da variável Microrganismos Aeróbios Mesófilos (log UFC/g) para saladas de alface, beterraba, cenoura e tomate coletadas na cidade Lavras, MG.UFLA, 2010.

Serviços de alimentação coletiva	Épocas de coleta		
	1 ^a	2 ^a	3 ^a
Alface			
Cozinha institucional	4,78 bC	5,52 bB	6,08 aA
<i>Self - service</i> comercial	5,24 aB	6,34 aA	6,46 aA
Cozinha industrial	4,40 bB	5,96 aA	4,30 bB
<i>Self - service</i> de hotel	2,99 cB	6,14 aA	6,37 aA
Beterraba			
Cozinha institucional	5,35 aB	5,80 aA	6,23 aA
<i>Self - service</i> comercial	5,80 aA	5,95 aA	6,04 aA
Cozinha industrial	4,59 bB	5,45 bA	5,48 bA
<i>Self - service</i> de hotel	4,34 bC	5,22 bB	6,53 aA
Cenoura			
Cozinha industrial	5,48 aB	5,81 bB	6,36 aA
<i>Self - service</i> de hotel	5,94 aA	6,38 aA	6,34 aA
Cozinha institucional	5,05 bB	5,20 cB	6,36 aA
<i>Self - service</i> comercial	4,76 bB	5,57 bA	5,88 aA
Tomate			
Cozinha industrial	4,31 cB	5,15 aA	5,33 aA
<i>Self - service</i> de hotel	5,57 bA	5,68 aA	5,86 aA
Cozinha institucional	6,22 aA	5,38 aB	5,45 aB
<i>Self - service</i> comercial	4,30 cB	4,13 bB	5,74 aA

*Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna e maiúscula, na linha representam semelhança estatística entre os serviços de alimentação, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Resultados semelhantes foram obtidos por Rosa (2002), que detectou índices iniciais de contagens globais de bactérias aeróbias mesófilas nas análises saladas prontas com variação entre 10^5 a 10^7 UFC g^{-1} , enquanto as contagens finais alcançaram até 10^8 UFC g^{-1} . Estes índices refletiram as más condições de manuseio e processamento com que estes produtos foram tratados. Resultados semelhantes também foram detectados por Cruz et al. (2006) que pesquisaram as etapas da linha do processamento mínimo da alface e obteve contagens medias

entre 6,1 a 7,1 ciclos log UFC/g o que refletiu o baixo nível higiênico do processo e riscos potenciais aos consumidores. Vários pesquisadores apontaram que as condições de armazenamento, temperatura e manipulação são fatores primordiais e determinantes para seleção e crescimento da microbiota (Hobbs, 1999; Mcingvale et al., 2000). As contagens microbianas podem se encontrar afetadas por fatores extrínsecos. As contagens totais de bactérias em hortaliças são utilizadas como parâmetro para dar uma idéia da carga microbiana. Porém, não indica se a população tem efeito benéfico ou prejudicial. Contudo servem como um alerta das condições de higiene durante manipulação e armazenamento das mesmas, como também dos riscos oferecidos à saúde do consumidor (ICMSF, 1985; Hobbs, 1986; Zottola & Smith, 1990; Hotchkiss & Banco, 1992; Madden, 1992; Brasil, 1997; Center for Disease Control and Prevention - CDC, 1999).

NA Figura 8, mostra variabilidade microbiológica (ciclos log) da contaminação por microrganismos aeróbios mesófilos nas saladas: ((**A**) alface, (**B**) beterraba, (**C**) cenoura, (**D**) tomate) determinadas em diferentes épocas de coletas nos serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG. Os resultados apontaram maiores contaminações médias na segunda e terceira época de coleta. Desta maneira reforça a ausência de controle de qualidade nos serviços, o que contribui para aumentar a insegurança no consumo destas saladas nos diferentes serviços de alimentação coletiva pesquisados em Lavras, MG.

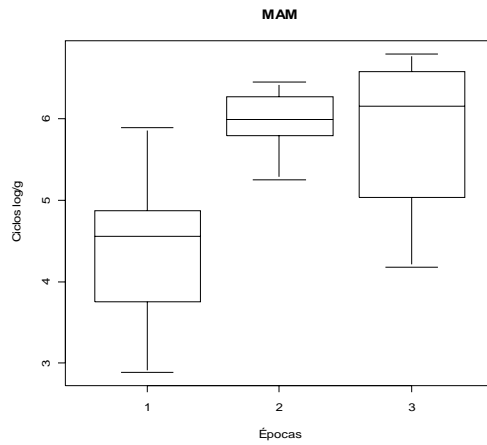


FIGURA 8A Variabilidade de microrganismos aeróbios mesófilos nas saladas de alface em três épocas.

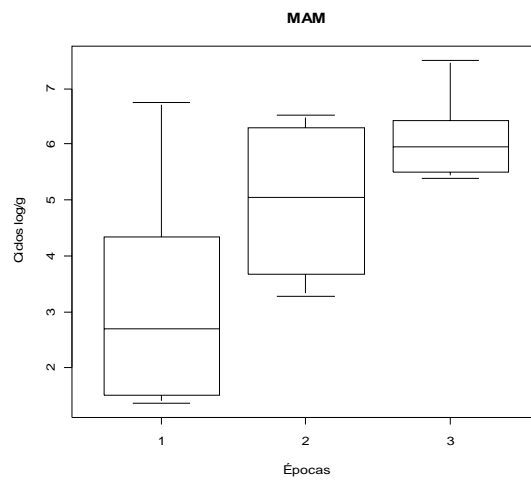


FIGURA 8B Variabilidade de microrganismos aeróbios mesófilos nas saladas de beterraba em três épocas.

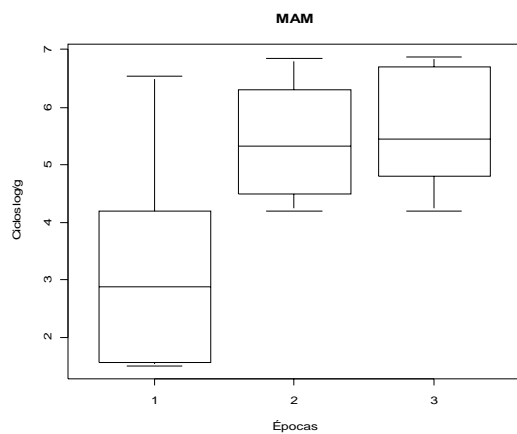


FIGURA 8C Variabilidade de microrganismos aeróbios mesófilos nas saladas de cenoura em três épocas.

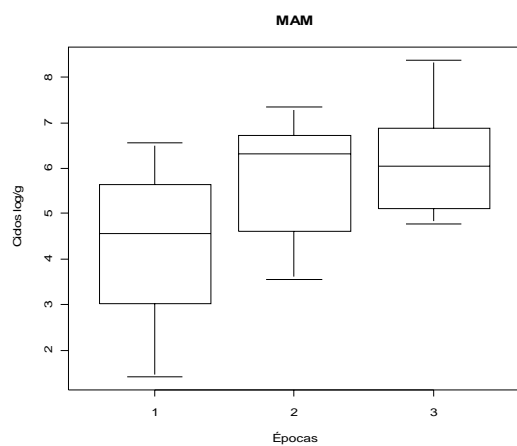


FIGURA 8D Variabilidade de microrganismos aeróbios mesófilos nas saladas de tomate em três épocas.

4.2.6 Microrganismos aeróbios psicrotróficos

A análise da variável Microrganismos Aeróbios Psicrotróficos das saladas de alface, beterraba, cenoura e tomate foi influenciada significativamente pela interação dos fatores tipo de serviço de alimentação e época de coleta ($p < 0,05$). Os resultados encontrados evidenciaram que a maioria das saladas prontas coletadas nos serviços de alimentação coletiva apresentaram heterogeneidade de variâncias na comparação das repostas referentes às três épocas de coleta.

De acordo com a tabela 17, verifica-se que as saladas de beterraba, cenoura e tomate apresentaram maiores variabilidades quanto as suas qualidades higiênico sanitária para consumo entre diferentes restaurantes avaliados na primeira época de coleta. Para a salada de beterraba a variação foi de 1,46 ciclos log para 5,98 ciclos log, na salada de cenoura foi de ciclos log de 1,73 ciclos log para 5,73 ciclos log e no tomate de 1,82 ciclos log para 6,13 ciclos log. Uma vez que estes produtos apresentaram altas contagens iniciais no processamento se torna evidente a falta de controle de qualidade e má condições de armazenamento, controle de temperatura, qualidade e higiene da matéria prima e ausência de procedimentos operacionais padronizados de higienização.

TABELA 17 Valores médios da variável Microrganismos Aeróbios Psicrotróficos (log UFC/g) para saladas de alface, beterraba, cenoura e tomate coletadas na cidade Lavras, MG. UFLA, 2010.

.Serviços de alimentação coletiva	Épocas de coleta		
	1 ^a	2 ^a	3 ^a
Alface			
Cozinha institucional	5,37 cB	6,51 aA	6,63 bA
<i>Self - service</i> comercial	6,77 aA	6,80 aA	6,35 bB
Cozinha industrial	6,22 bB	6,07 bB	6,55 bA
<i>Self - service</i> de hotel	5,08 cB	5,32 cB	7,02 aA
Beterraba			
Cozinha institucional	1,46 cB	6,38 aA	6,78 aA
<i>Self - service</i> comercial	5,98 aA	3,43 bB	5,63 bA
Cozinha industrial	3,63 bB	3,93 bB	5,56 bA
<i>Self - service</i> de hotel	2,00 cB	6,23 aA	6,32 aA
Cenoura			
Cozinha industrial	1,53 cB	6,54 aA	6,76 aA
<i>Self - service</i> de hotel	5,73 aA	4,52 bB	4,53 bB
Cozinha institucional	3,97 bA	4,38 bA	4,86 bA
<i>Self - service</i> comercial	1,72 cB	6,19 aA	6,44 aA
Tomate			
Cozinha industrial	1,82 dC	5,95 bB	6,71 bA
<i>Self - service</i> de hotel	6,13 aA	6,41 bA	5,37 cB
Cozinha institucional	4,08 cB	3,59 cB	4,86 cA
<i>Self - service</i> comercial	5,28 bB	7,11 aA	7,52 aA

*Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna e maiúscula, na linha representam semelhança estatística entre os serviços de alimentação, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

NA figura 9, mostra as respostas referentes às variações (ciclos log) da contaminação por microrganismos aeróbios psicrotróficos determinados nas saladas: ((**A**) alface, (**B**) beterraba, (**C**) cenoura, (**D**) tomate) em três épocas de coletas nos serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG. Foi determinado de maneira geral resposta semelhante para variabilidade microbiológica (ciclos log) dos microrganismos aeróbios psicrotróficos nas saladas coletadas. O binômio

tempo x temperatura é um fator muito importante na distribuição das saladas. Ele deve ser monitorado diariamente, com o auxílio de termômetros, sendo que o responsável do restaurante deve estar consciente desta necessidade (Silva Júnior, 2001).

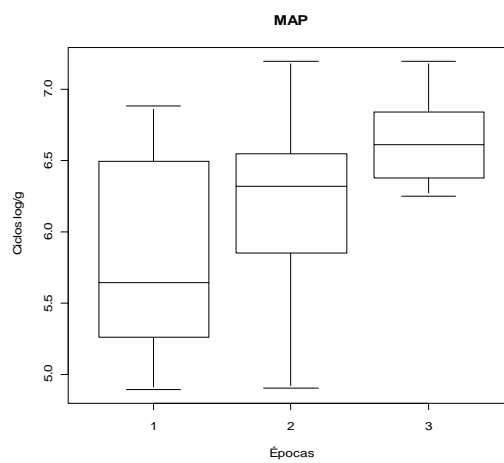


FIGURA 9A Variabilidade microrganismos aeróbios psicrotróficos nas saladas de alface em três épocas.

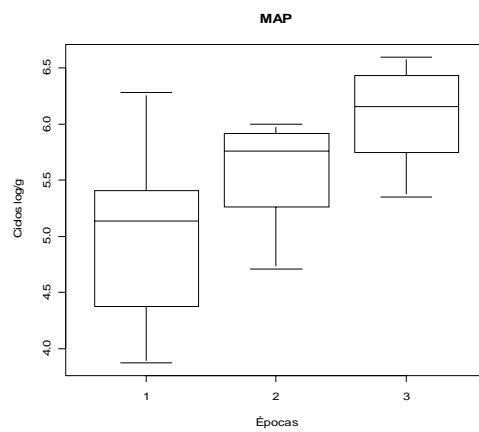


FIGURA 9B Variabilidade microrganismos aeróbios psicrotróficos nas saladas de beterraba em três épocas.

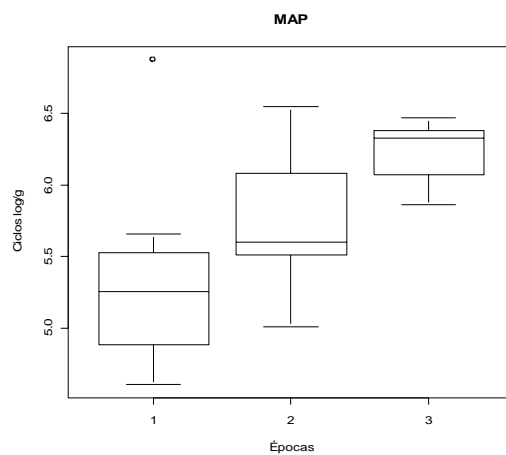


FIGURA 9C Variabilidade microrganismos aeróbios psicrotróficos nas saladas de cenoura em três épocas.

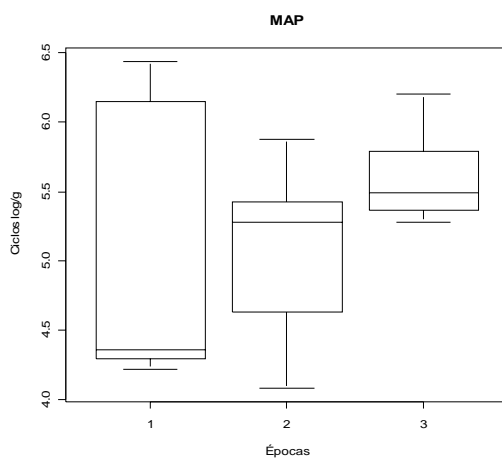


FIGURA 9D Variabilidade microrganismos aeróbios psicrotróficos nas saladas de tomate em três épocas

Percebe-se que estes fatores não são respeitados nos diversos serviços de alimentação coletiva. O que poderá causar riscos potencial associados à contaminação por uma microbiota patogênica nos diferentes consumidores das saladas nas cozinhas industriais, institucionais e dos restaurantes *self-services* comerciais e hoteleiros.

O bom controle das temperaturas de refrigeração limita o crescimento e a deterioração microbiana, embora frutos e hortaliças MP possam abrigar uma microbiota psicrófila, como *Pseudomonas fluorescens* ou mesmo *Listeria monocytogenes* (Hobbs, 1999; Mcingvale et al., 2000). King Junior & Bolin (1991) relatam que em amostras de alface que foram armazenadas comercialmente por duas semanas entre 2 a 8° C e reexaminadas por contagens, a população microbiana mesófila e psicrófila aumentou em todas as amostras. Pinto (2007), observou durante as quatro estações do ano, que 100% das amostras apresentaram contagens superiores a 5 ciclos log e que estes valores foram aumentados durante o armazenamento refrigerado. Este índice é considerado por vários autores como perigoso, não só por acelerar o processo de deterioração, como também por indicar riscos da presença de bactérias patogênicas frio-tolerantes (Rosa & Carvalho, 2000).

Vieites et al. (2001) trabalhando com mamão minimamente processado e irradiado observou nas testemunhas que a contagem de microrganismos aeróbios psicrófilos aumentaram de < 50 para 15×10^6 UFC/g durante o período de armazenamento (10 dias). Bruno et al. (2005) avaliando o mamão minimamente processado comercializado em Fortaleza encontraram valores maiores quando comparados a este trabalho, variando entre 10^7 e 10^8 UFC/g.

4.2.7 *Bacillus cereus*

A variável *Bacillus cereus* foi influenciada pela interação dos fatores tipo de serviço de alimentação e época de coleta para as saladas prontas (alface,

beterraba, cenoura e tomate) nos serviços de alimentação coletiva da cidade de Lavras/MG ($p < 0,05$). Os serviços de alimentação coletiva apresentaram diferenças significativas quanto às condições higiênicas - sanitárias para avaliação das respostas do processamento, manuseio e do preparo das saladas de alface, beterraba, cenoura e tomate nas três épocas de avaliação. Considerando as três épocas de coleta nas saladas de alface e beterraba, cenoura e tomate foi verificado contaminação por *Bacillus cereus* extremamente perigosa por apresentarem em valores médios superiores a 3 ciclos log em todos serviços de alimentação avaliados das diferentes saladas analisadas.

De acordo com a tabela 18, na salada de tomate durante a primeira época de coleta foram verificados menores valores médios da contaminação por *Bacillus cereus* 2,80 ciclos log (restaurante institucional), 2,99 ciclos log (restaurante comercial) e na segunda época 2,59 (restaurante de hotel) o que correlacionou com melhores condições higiênicas – sanitárias para o padrão de consumo neste período de avaliação destas saladas. Da mesma forma a salada de cenoura somente na terceira época de coleta apresentou dentro condições satisfatórias para o consumo por apresentar índices médios de 2,83 ciclos log de contaminação por *Bacillus cereus*.

Estas variações na qualidade das saladas prontas para o consumo nos serviços de alimentação coletiva fornecem riscos potenciais á saúde dos consumidores para toxinfecção alimentar por não haver controle e padronização na prestação de serviço de responsabilidade e segurança. A utilização das ferramentas de gestão da qualidade e monitoramentos contínuos deve ser implementados em todos os serviços, principalmente nas unidades de alimentação coletiva devido à maiores riscos à população, em diferentes épocas. Entre os patógenos isolados em produtos minimamente processados podem ser citados: *Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter*, *Escherichiacoli*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium*, *Bacillus cereus* e psicrotóxicos como

Listeria monocytogenes, *Yersinia enterocolitica* e *Aeromonas hydrophyla* (Silva & Guerra, 2003; Vieites et al., 2004).

TABELA 18 Valores médios da variável *Bacillus cereus* (ciclos log UFC/g) para saladas de alface beterraba, cenoura e tomate coletadas em serviços de alimentação coletiva em três épocas de coleta na cidade Lavras, MG. UFLA, 2010.

.Serviços de alimentação coletiva	Épocas de coleta		
	1 ^a	2 ^a	3 ^a
Alface			
Cozinha institucional	4,25 cA	4,33 cA	3,21 cB
Self service comercial	6,10 aA	6,47 aA	3,86 bB
Cozinha industrial	4,81 bB	5,45 bA	5,52 aA
Self service de hotel	4,73 bC	6,23 aA	5,47 aB
Beterraba			
Cozinha institucional	4,35 bB	6,24 aA	6,44 aA
Self service comercial	5,33 aA	4,92 cA	5,17 bA
Cozinha industrial	5,64 aA	5,91 bA	5,27 bA
Self service de hotel	3,36 cC	5,73 bB	6,45 aC
Cenoura			
Cozinha institucional	3,12 aC	5,62 bA	5,05 bB
Self service comercial	6,44 aA	4,66 cC	5,57 aB
Cozinha industrial	3,02 aC	4,56 cB	5,24 bC
Self service de hotel	5,29 bB	6,00 aA	2,83 cC
Tomate			
Cozinha institucional	2,80 bB	3,79 bA	4,04 bA
Self service comercial	2,99 bC	4,24 aB	5,45 aA
Cozinha industrial	4,41 aA	3,58 bB	3,56 cB
Self service de hotel	4,58 aA	2,59 cC	3,49 cB

*Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna e maiúscula, na linha representam semelhança estatística entre os serviços de alimentação, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Na tabela 19 lista a frequência observada (FO) de *Bacillus cereus* (%) nas saladas de alface, beterraba, cenoura e tomate coletadas em diferentes serviços de alimentação coletiva. Os resultados mostraram contaminação extremamente perigosa para este microrganismo destacando – se com maiores

freqüência de identificação para beterraba (60 %) e a cenoura (70 %) nos restaurantes comerciais (tipo *self - services*). Segundo Rosa & Carvalho (2000), a contaminação desses produtos ocorrem durante as operações de corte e fatiamento, nas quais patógenos presentes na superfície da matéria-prima ou nas mãos dos manipuladores passam para o produto. Assim, o manuseio sob condições inadequadas de higiene durante o processamento, associado ao aumento dos danos aos tecidos e a higienização insatisfatória dos equipamentos, contribuem para elevação da população microbiana em vegetais. Tais fatos aumentam os riscos da presença de patógenos e de microrganismos deteriorantes nesses produtos (Fantusi et al., 2004).

Bactérias patogênicas, como *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Shigella*, *Escherichia coli* O157: H7, *Bacillus cereus*, *Vibrio cholerae*; vírus como os da hepatite A e Norwalk; e parasitas, como *Giardia lamblia*, *Cyclospora cayatanensis* e *Cryptosporidium parvum*, são de grande importância para a saúde pública e estão relacionados com surtos de infecção alimentar em razão do consumo em frutas e hortaliças frescas contaminadas (Beuchat, 2002).

TABELA 19 Frequência observada (FO) de *Bacillus cereus* (%) nas saladas de alface, beterraba, cenoura e tomate coletadas em serviços de alimentação coletiva da cidade de Lavras, MG. UFLA, 2010.

Serviços de Alimentação	saladas	n ^o de isolados <i>Bacillus</i> sp	Frequência observada (FO) de <i>Bacillus cereus</i> (%)
Cozinha Institucional	Alface	10	30
	Beterraba	10	40
	Cenoura	10	40
	Tomate	10	20
Self - service comercial	Alface	10	40
	Beterraba	10	60
	Cenoura	10	70
	Tomate	10	30
Cozinha Industrial	Alface	10	20
	Beterraba	10	40
	Cenoura	10	40
	Tomate	10	20
Self - service Hotel	Alface	10	30
	Beterraba	10	50
	Cenoura	10	50
	Tomate	10	30

A figura 10 ilustra as respostas referentes às variações (ciclos log) da contaminação por *Bacillus cereus* determinados nas saladas: ((**A**) alface, (**B**) beterraba, (**C**) cenoura, (**D**) tomate) em três épocas de coletas nos serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG. Foram determinadas diferentes respostas para *Bacillus cereus*, as saladas apresentaram altas contaminações que apontaram riscos eminentes à saúde dos consumidores, devido á ingestão de microrganismo patogênico e produtor de enterotoxina.

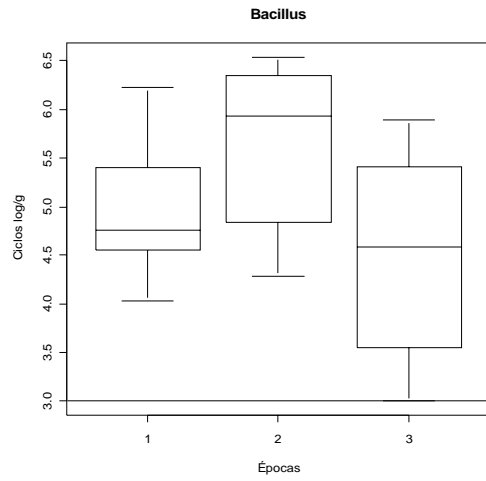


FIGURA 10A *Bacillus cereus* nas saladas de alface em três épocas.

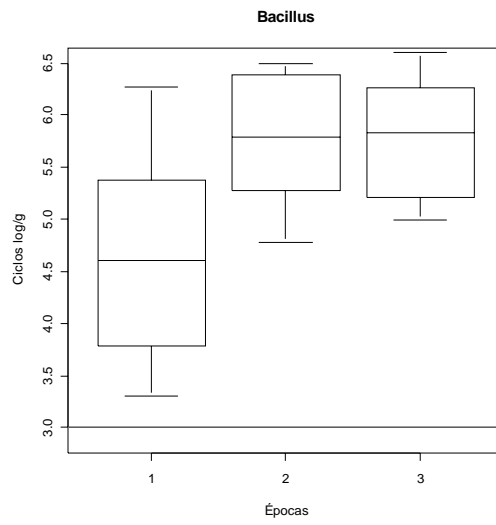


FIGURA 10B *Bacillus cereus* nas saladas de beterraba em três épocas.

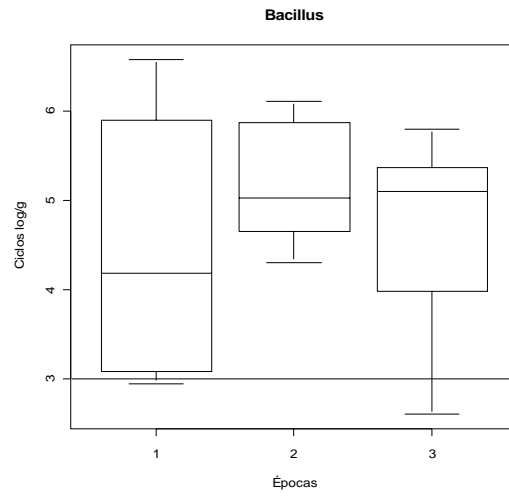


FIGURA 10C *Bacillus cereus* nas saladas de cenoura em três épocas.

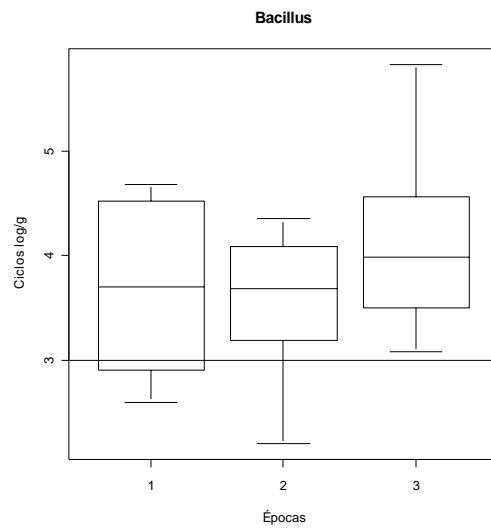


FIGURA 10D *Bacillus cereus* nas saladas de tomate em três épocas.

4.2.8 Levantamento das condições higiênico – sanitária dos serviços de alimentação coletiva (RDC 216/2004)

De acordo com a análise de variância, não há argumento estatístico suficiente para afirmar que as médias dos índices dos serviços de alimentação são diferentes. Pelo fato das variâncias dentro dos serviços de alimentação coletiva serem altas, a diferença existente entre as médias não foi entendida como significativa, FIGURA 11.

Grupo 1 de 76 a 100% de atendimento dos itens da RDC 216/04(satisfatório)

Grupo 2 de 51 a 75 % de atendimento dos itens da RDC 216/04 (satisfatório com restrições)

Grupo 3 de 0 a 50 % de atendimento dos itens da RDC 216/04 (insatisfatório)

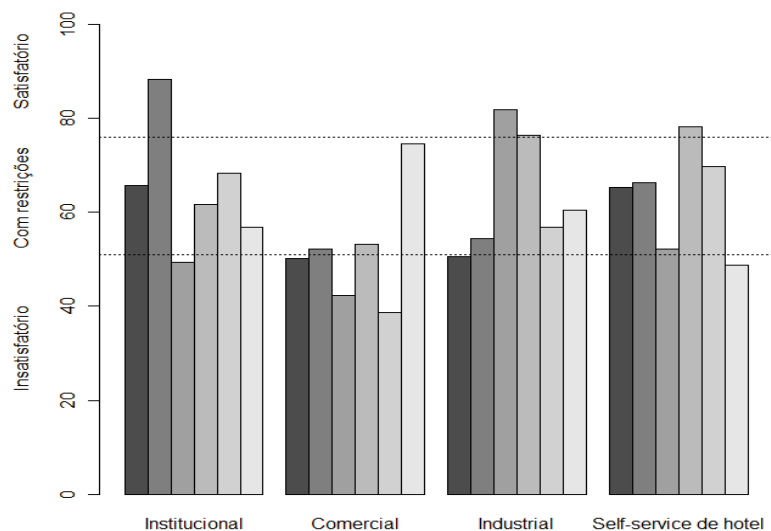


FIGURA 11 Índices médios da verificação do atendimento das adequações quanto à RDC 216/2004 (ANVISA) dos serviços de alimentação coletiva pesquisados em Lavras, MG, UFLA, 2010.

Mesmo assim, é possível notar o pior desempenho dos restaurantes *self-services* comerciais por apresentarem índices médios (51,92%) de atendimento à RDC 216/04 (ANVISA), extremamente baixo. Do contrário as cozinhas institucionais apresentaram melhores índices quanto ao atendimento à legislação vigente, valores médios de 65,7%, porém na classificação se enquadraram como satisfatórias com restrições. Os Índices médios totais da verificação do atendimento e não atendimento das adequações quanto à RDC 216/2004 (ANVISA) dos serviços de alimentação coletiva pesquisados em Lavras, MG, são apresentados na Tabela 20.

TABELA 20 Índices médios da verificação do atendimento e às adequações quanto à RDC 216/2004 (ANVISA) dos serviços de alimentação coletiva (SAC) pesquisados em Lavras, MG. UFLA, 2010.

Serviços	Institucional	Comercial	Industrial	Hotel
Índice médio	65,07%	51,92%	63,40%	63,48%

Desta forma a implantação das Boas Práticas de Fabricação é movida por três círculos de adequações: as melhorias estruturais ou físicas, as melhorias no aspecto pessoal (capacitação, habilitação ou treinamentos) e ainda as melhorias documentais (Saccol et al., 2006). Para tanto, as melhorias referentes aos processos e fluxos de produção dos alimentos acabam se diluindo nos três círculos citados anteriormente, sendo necessário padronizar as ações quanto à regulamentação da prestação de serviço buscando a uniformidade e garantia do fornecimento de alimentos seguros aos diversos tipos de consumidores.

Entretanto quando se refere ao Sistema APPCC, ou seja Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, este é uma das principais ferramentas para estabelecer garantia de qualidade com base no processo produtivo, ou seja,

o Sistema APPCC não deve ser considerado um sistema único e totalmente independente, pois é indicado para o controle do processamento e não para o ambiente em que o processo ocorre. Assim, o sucesso da implantação deste sistema depende das Boas Práticas, as quais são procedimentos necessários para garantir a qualidade sanitária dos alimentos conhecidos como pré-requisitos para implantação de qualquer sistema de qualidade (Piccoli, 2008).

Na realidade é totalmente impossível tentar implantar primeiro o Sistema APPCC sem antes desenvolver as BPF, pois isto poderá ser a causa principal do fracasso do plano APPCC. Este diagnóstico mostrou a possibilidade de haver correlação direta com altos índices de contaminação provenientes das saladas prontas coletadas nos bufês dos SAC de Lavras, MG nas três épocas de coletas. Existem estudos comprovando que há uma correlação positiva entre a complexidade da empresa e a implementação de programas de pré-requisitos e sistema APPCC. Porém, muitos serviços de alimentação coletiva e micro e pequenas empresas, tão importantes na participação da produção de alimentos, estão negligenciando seu uso, seja por falta de conhecimento, ou por falta de interesse. A falta de programas de capacitação e reciclagem, difusão de conhecimentos, recursos adequados, bem como carência de especialistas na área podem ser importantes razões para esta realidade.

Soto et al. (2006) afirmam que a prática da vigilância sanitária, além de coletar e analisar informações, estabelece bases técnicas para a implementação de programas de saúde e segurança alimentar, garantindo constante aprimoramento na identificação de solução de problemas, em uma determinada localidade. Acredita-se que a utilização de fichas ou roteiros de inspeção nos estabelecimentos contribua para identificação das irregularidades e na evolução de soluções (Genta et al., 2005).

Para Baltazar et al. (2006) não há um ato específico que determine o nível sanitário de um estabelecimento, mas sim um conjunto de fatores, que

podem ser influenciados pelo poder econômico e comprometimento gerencial do estabelecimento. Damasceno et al. (2002) avaliaram as condições higiênico-sanitárias de *self services* e constataram que as irregularidades observadas em diversos aspectos analisados encontram-se, na sua maioria, relacionadas às práticas dos manipuladores, demonstrando a necessidade de ações de educação sanitária pautadas nas Boas Práticas de Manipulação dos alimentos, direcionadas não só para os manipuladores, como também para os proprietários dos estabelecimentos, na tentativa de diminuir a perda da qualidade dos produtos, bem como para aumentar lhes a segurança.

Os serviços de alimentação coletiva de Lavras avaliadas necessitam urgentemente maiores monitoramentos da qualidade quanto às condições higiênica sanitárias dos estabelecimentos e do cardápio em especial as saladas prontas para o consumo, aumentar a frequência da inspeção sanitária nestas unidades de alimentação coletiva pelo fornecimento de alimentos á grande número de pessoas e isto faz com aumente riscos para a saúde pública da população sem a especial atenção. A estratégia seria intensificar a fiscalização de forma a atingir todos os serviços de alimentação coletiva, satisfazendo os anseios da Prefeitura e da comunidade, como destinatária da ação vigilante e, principalmente, fazendo com que as fiscalizações tenham mais credibilidade junto à população. Logo a educação sanitária é necessária para a obtenção de menores irregularidades, maior satisfação do cliente e surtos reduzidos de doenças transmitidas por alimentos (Tomazetti, 2005). Pois os mesmos estiveram em desacordo com a RDC 216/2004 ANVISA.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maioria das Doenças Transmitidas por Alimentos está ligada às condições da matéria prima, aos maus hábitos dos manipuladores, à higienização e ao controle ambiental dos estabelecimentos e indústrias. Portanto a avaliação física e química associada à caracterização microbiológica enfatizou a importância da adoção do controle de qualidade na matéria-prima para a obtenção de saladas prontas para o consumo de qualidade.

Os estudos realizados confirmaram a possibilidade da contaminação alimentar devido à ingestão de hortaliças consumidas cruas, provenientes de áreas cultivadas e contaminadas por dejetos fecais e manipuladores, ausência de higienização da matéria prima, equipamentos, bancadas, utensílios e ambiente . Por isso torna-se necessário a implementação das regulamentações sanitárias para assegurar a segurança das saladas prontas para o consumo e permitirem o desenvolvimento e acreditação dos serviços de alimentação coletiva.

A adoção de ferramentas de controle de qualidade, como as boas práticas de manipulação e fabricação e o sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle, é importante forma de se assegurar a segurança microbiológica para as saladas prontas. Assim, é importante que haja orientação aos manipuladores de alimentos, no que diz respeito à correta higienização dos alimentos, de forma a minimizar a transmissão de doenças de origem bacteriana. Estes instrumentos de controle de qualidade ajudaria a minimizar os problemas, especificando uso de água potável além de assegurar a segurança sanitária por meio de serviço de saúde pública adequado durante a preparação, o armazenamento refrigerado e a comercialização.

. Verificou-se que a maioria das saladas apresentaram alterações de natureza física, química e microbiológica, durante as épocas de coletas, denotando que cuidados adicionais envolvendo as etapas, desde a obtenção da

matéria-prima, devem ser tomados bem como a implementação dos procedimentos operacionais padronizados de higienização.

Os riscos de contaminação dependem do grau de contato e do tipo de microrganismos veiculados nas saladas prontas e da natureza do trabalho desempenhado. É de se esperar que serviços de alimentação economicamente privilegiados sejam pouco sujeitos a certos tipos de perigos, cuja incidência é mais elevada nos serviços economicamente desprivilegiados. No entanto as pesquisas mostraram haver negligências quanto ao quesito segurança microbiológica para todos os serviços de alimentação coletiva pesquisados em Lavras, MG (cozinhas institucionais, restaurantes *self - services* comerciais, cozinhas industriais e restaurantes *self - service* de hotel).

6 CONCLUSÕES

São necessários a implantação e o uso dinâmico de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e APPCC para todos serviços de alimentação coletiva pesquisados em Lavras, MG.

Durante os períodos estudados, detectaram-se altas contagens microbianas, as saladas prontas para o consumo de alface, beterraba, cenoura e tomate, não atenderam os padrões microbiológicos estabelecidos pelas RDC 12/2001 ANVISA, da mesma forma, os serviços de alimentação pesquisados estão em desacordo com RDC216/2004 (ANVISA). Portanto, são recomendáveis maiores monitoramentos e fiscalizações, pois os serviços de alimentação coletiva não possuíram procedimentos operacionais padronizados implementados.

As saladas prontas apresentaram riscos moderados à saúde de difusão limitada aos consumidores das cozinhas institucionais, *self - services* comerciais, cozinhas industriais, *self - services* de hotel nas três épocas pesquisadas tanto no início, no meio e no final do ano.

Os consumidores dos serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG, estiveram expostos ao risco de ingestão de microrganismos patogênicos e ou microrganismos deterioradores em diferentes épocas do estudo.

Os serviços de alimentação cozinhas institucionais, *self - services* comerciais, cozinhas industriais, *self - services* de hotel de Lavras, MG durante o período pesquisados não apresentaram temperaturas adequadas para servir saladas frias ou refrigeradas.

Os resultados recomendam maiores melhorias quanto à eficácia dos meios de conservação utilizados, principalmente a refrigeração, na manutenção da qualidade inicial das saladas prontas durante o tempo de exposição em bufês de serviços de alimentação coletiva dos restaurantes com base nas variações da

qualidade físicas, químicas (pH, acidez titulável e sólidos solúveis, cor (L^* , a^* , e b^*), temperatura) e microbiológicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACKERMANN, L. **Surto de intoxicação alimentar é mais freqüente em casa.**

Disponível em:

<[http://www.diariosp.com.br/novopesquisa/noticia.asp?Editoria=16&Id = 245876](http://www.diariosp.com.br/novopesquisa/noticia.asp?Editoria=16&Id=245876)>. Acesso em: 15 nov. 2005.

ADAMS, M. R.; NICOLAIDES, L. Review of the sensitivity of different foodborne pathogens to fermentation. **Food Control**, Guildford, v. 8, n. 5/6, p. 227-239, Aug. 1997.

AHVENAINEN, R. New approaches in improving the shelf life of minimally processed fruit and vegetables. **Trends in Food Science & Technology**, Amsterdam, v. 7, n. 6, p. 179-187, June 1996.

AKUTSU, R. C.; BOTELHO, R. A.; CAMARGO, E. B.; SÁVIO, K. E. O.; ARAÚJO, W. C. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 3, p. 419-427, maio/jun. 2005.

ANDRADE, N.; BASTOS, M. S. R.; ANTUNES, M. A. Higiene e sanitização de frutas e hortaliças minimamente processadas. In: MORETTI, C. L. (Ed.). **Processamento mínimo de frutas e hortaliças**. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2004. p. 421-438.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE REFEIÇÕES COLETIVAS. **História e mercado**. São Paulo, 2007. Disponível em:

<<http://www.aberc.com.br/base.asp>>. Acesso em: 11 jan. 2007.

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of the Association of the Agricultural Chemists**. 15. ed. Washington, 1992. 1115 p.

AYHAN, Z.; CHISM, G. W.; RICHTER, E. R. The shelf-life of minimally processed fresh cut melons. **Journal of Food Quality**, Trumbull, v. 21, n. 1, p. 29-40, 1998.

BABIC, I.; WATADA, A. E. Microbiological populations of fresh: cut spinach leaves affected by controlled atmospheres. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 9, n. 2, p. 187-193, Nov. 1996.

- BALTAZAR, C.; SHIMOZAKO, H. J.; AMAKU, M.; PINHEIRO, S. R.; PERONDI, A. M. T. Avaliação higiênico-sanitária de estabelecimentos da rede *fast food* no município de São Paulo. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 142, p. 46-51, 2006.
- BELL, C.; KYRIAKIDES, A. ***Escherichia coli***: una aproximacion práctica al microorganismo y su control em los alimentos. Zaragoza: Acribia, 2000a. 234 p.
- BELL, C.; KYRIAKIDES, A. ***Listeria***: una aproximación práctica al microorganismo y su control en los alimentos. Zaragoza: Acribia, 2000b. 173 p.
- BELLIZZI, A.; SANTOS, C. L.; COSTA, E. Q.; BERNARDINI, M. R. V. Treinamento de manipuladores de alimentos: uma revisão de literatura. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 133, p. 36-48, 2005.
- BENNIK, M. H. J.; PEPPLENBOS, H. W.; NGUGENTHE, C.; CARLIN, F.; SURID, E. G. Microbiology of minimally processed modified atmosphere packaged chicory endive. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 9, n. 2, p. 209-221, Nov. 1996.
- BERDOLL, M. S. Analytical methods for *Staphylococcus aureus*. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 10, n. 2, p. 91-100, Mar. 1990.
- BERRANGF, M. E.; BRACKETT, R. E.; BEUCHAT, L. R. Microbial, color and textural qualities of fresh asparagus, broccoli, and cauliflower stored under controlled atmosphere. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 53, n. 5, p. 391-395, May 1990.
- BEUCHAT, L. R. Ecological factor influencing survival and growth of humans pathogens on raw fruits and vegetables. **Microbes and Infections**, Amsterdam, v. 4, n. 4, p. 413-423, Apr. 2002.
- BEUCHAT, L. R. Pathogenic microorganisms associated with fresh produce. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 59, n. 2, p. 204-216, Aug. 1996.
- BOLIN, H. R.; HUXSOLL, C. C. Storage stability of minimally processed fruit. **Journal of Food Processing and Preservation**, Westport, v. 13, n. 2, p. 281-292, Feb. 1989.
- BOULOS, M. E. M. S. Segurança alimentar: uma preocupação: questão de atualizar e viabilizar informação. **Nutrição em Pauta**, Campinas, v. 31, n. 1, p. 21-23, nov./dez. 1999.

BRACKETT, R. E. Alteracion microbiológicas y microorganismos patógenos de frutas y hortalizas refrigeradas minimamente processada. In: _____. **Frutas y hortalizas minimamente processadas y refrigeradas**. Zaragoza: Acribia, 1997. p. 263-304.

BRACKETT, R. E. Microbiological consequences of minimally processed fruits and vegetables. **Journal of Food Quality**, Connecticut, v. 10, n. 3, p. 195-210, 1987.

BRACKETT, R. E. Shelf stability and safety of fresh cut produce as influenced by sanitation and disinfection. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 55, n. 10, p. 808-814, Aug. 1992.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 66**, de 11 de setembro de 2003. Aprova o regulamento para credenciamento de empresas para realização de tratamentos fitossanitários com fins quarentenários, no trânsito internacional de vegetais. Brasília, 2003. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=17455>>. Acesso em: 20 set. 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº12**, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Brasília, 2001. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/legis/resolucoes/>>. Acesso em: 20 set. 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 216**, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. Disponível em: <file\\Avisa-Legislação-Resolução.htm>. Acesso em: 14 set. 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 326**, de 30 de julho de 1997. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. Brasília, 1997. Disponível em: <file\\Avisa-Legislação-Resolução.htm>. Acesso em: 20 set. 2009.

BREIDT, F.; FLEMING, H. P. Using lact acid bacteria to improved the safeth of minimally processed fruits and vegetables. **Food Technology**, Chicago, v. 51, n. 9, p. 44-51, 1997.

BRUNO, L. M.; QUEIROZ, A. A. M.; ANDRADE, A. P. C.; BORGES, M. de F. Avaliação microbiológica de hortaliças e frutas minimamente processados comercializados em Fortaleza (CE). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 23, n. 1, p. 75-84, jan./jul. 2005.

CANTWELL, F. F. M. Postharvest handling systems: minimally processed fruits and vegetables. In: KADER, A. A. (Ed.). **Postharvest technology of horticultural crops**. 2. ed. Davis: BCalifornia, 1992. p. 277-281.

CANTWELL, M. I.; SUSLOW, T. V. Postharvest handling systems: fresh cut fruits and vegetables. In: KADER, A. A. (Ed.). **Postharvest technology of horticultural crops**. 3. ed. Davis: BCalifornia, 2002. p. 445-463.

CARDOSO, R. C. V.; SOUZA, E. V. A.; SANTOS, P. Q. Unidades de alimentação e nutrição nos *campi* da Universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 5, p. 669-680, set./out. 2005.

CENCI, S. A. Pesquisa em processamento mínimo de hortaliças no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 2., 2000, Viscosa, MG. **Resumos...** Viçosa, MG: EMBRAPA Hortaliças, 2000. p. 110-116.

CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Salmonellosis**. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/incidod/diseases/foodborn/salmon.htm>>. Acesso em: 25 mar. 1999.

CHAPMAN, P. A. Verocytotoxin- producing *Escherichia coli* O157 infections. **British Food Journal**, London, v. 97, n. 10, p. 29-31, Oct. 1995.

CHITARRA, M. I. F. **Alimentos minimamente processados**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 93 p.

CHITARRA, M. I. F. **Processamento mínimo de frutas e hortaliças**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 113 p.

CHEN, J.; JOHNSON, R.; GRIFFITHS, M. Detection of verotoxigenic *Escherichia coli* by magnetic capture hybridization PCR. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v. 64, n. 1, p. 147-152, Jan. 1998.

CHITARRA, A. B. **Desafio na pós colheita de fruteiras: manejo integrado de doenças de fruteiras**. Lavras: UFLA, 2007. 20 p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.

CORMIER, R. J.; MALLET, M.; CHIASSON, S.; MAGNÚSSON, H.; VALDIMARSSON, G. V. Effectiveness and performance of HACCP: based programs. **Food Control**, Guildford, v. 18, n. 6, p. 665-671, June 2007.

CRUZ, A. G.; CENCI, S. A.; MAIA, M. C. A. Pré-requisitos para Implementação do Sistema AAPPCC em uma linha de alface minimamente processada. **Ciências e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 1, p. 104-109, 2006.

DAMASCENO, K. S. F. S. C.; ALVES, M. A.; FREIRE, I. M. G.; TÔRRES, G. F.; AMBRÓSIO, C. L. B.; GUERRA, N. B. Condições higiênico-sanitárias de “self-services” do entorno da UFPE e das saladas cruas por elas servidas. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 16, n. 102/103, p. 74-78, 2002.

DELIZA, R. Importância da qualidade sensorial em produtos minimamente processados. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 2., 2000, Viçosa, MG. **Resumos...** Viçosa, MG: UFV, 2000. 1 CD-ROM.

DIAZ, C.; HOTCHKISS, J. H. Comparative growth of *Escherichia coli* O157:H7, spoilage organisms and shelf-life of shredded iceberg lettuce stored under modified atmospheres. **Journal Science Food Agriculture**, London, v. 70, n. 4, p. 433-438, Apr. 1996.

DOYLE, M. P.; BEUCHAT, L. R.; MONTVILLE, T. J. **Food microbiology: fundamentals and frontiers**. Washington: ASM, 1998. 888 p.

FANTUSI, E.; PUSCHMANN, R.; VANETTI, M. C. D. Microbiota contaminante em repolho minimamente processado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 2, p. 207-211, abr./jun. 2004.

FERMANIAN, C.; FREMY, J. M.; CLAISSE, M. Effect of temperature on the vegetative growth of type and field strains of *Bacillus cereus*. **Letters in Applied Microbiology**, Oxford, v. 19, n. 6, p. 414-418, Dec. 1994.

FIDÉLIS, G. A. **Avaliação das boas práticas de preparação em restaurantes institucionais**. 2005. 148 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

FIGUEIREDO, R. M. PRP - Programa de Redução de Patógenos/SSOP - Padrões de Procedimentos Operacionais de Sanitização. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 13, n. 66/67, p. 56-59, 1999.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Food quality and safety systems**: a training manual on food hygiene and the hazard analysis and critical control point (HACCP) system. Rome, 1998. 232 p.

FORSYTHE, S. J. Impact of food safety objectives on microbiological food safety management. **Food Control**, Guildford, v. 16, n. 9, p. 775-832, 2005.

FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005. 182 p.

FRAZIER, W. C.; WESTHOFF, D. C. **Microbiologia de los alimentos**. 4. ed. Zaragoza: Acribia, 1996. 681 p.

FURLANETO, L.; SANTINI, M. S.; VELASCO, F. S. Análise microbiológica de vegetais e hortaliças minimamente processados. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 121, p. 13-18, maio 2005.

GAGLIARDI, J. V.; KARNS, J. S. Leaching of Escherichia coli 0157:H7 in diverse soils under various agricultural management practices. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v. 66, n. 3, p. 877-883, Mar. 2000.

GALEAZZI, I. M. S.; GARCIA, L. S.; MARQUES, E. K. **Mulheres trabalhadoras**: 10 anos de mudanças do mercado de trabalho atenuam desigualdades. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística Sieghried Emanuel Henser, 2002. Disponível em: <<http://www.fee.tche.br>>. Acesso em: 9 set. 2005.

GENTA, T. M. S.; MAURÍCIO, A. A.; MATIOLI, G. Avaliação das boas práticas através de *check-list* aplicado em restaurantes *self-service* da região central de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Science Health Science**, Maringá, v. 27, n. 2, p. 151-156, 2005.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. São Paulo: Varela, 2003. 655 p.

HANCOK, D. D.; RICE, D. H.; HERRIOTT, D. E.; BESSER, T. E.; EBELL, E. D.; CRPENTERS, L. V. Effects of farm manure handling practices on *Escherichia coli* O157 prevalence in Cattle. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 60, n. 4, p. 363-366, Apr. 1997.

HEIZMANN, W.; DÖLLER, P. C.; GUTBROD, B.; WERNER, H. Rapid identification of *Escherichia coli* by fluorocult media and positive indole reaction. **Journal of Clinical Microbiology**, Washington, v. 66, n. 6, p. 2627-2630, June 2000.

HIELM, S.; TUOMINEN, P.; AAMISALO, K.; RAASKA, L.; MAIJALA, R. Attitudes towards own-checking and HACCP plans among finnish food industry employees. **Food Control**, Guildford, v. 17, n. 4, p. 402-407, Apr. 2006.

HOBBS, B. C. **Toxinfecções e controle higiênico-sanitário de alimentos**. São Paulo: Varela, 1999. v. 2, 280 p.

HOTCHKISS, J. H.; BANCO, M. J. Influence of new packaging technologies on the growth of microorganisms in produce. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 55, n. 10, p. 815-820, Oct. 1992.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo, 1985. v. 1, 51 p.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATION FOR FOODS. **Ecología microbiana de los alimentos**. Zaragoza: Acribia, 1985. v. 2, 1989 p.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATION FOR FOODS. **Microorganismos de los alimentos: características de los patógenos microbianos**. Zaragoza: Acribia, 1998. 606 p.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATION FOR FOODS. **Microorganisms in foods**. 2. ed. Toronto: University of Toronto, 1982. 436 p.

INTERNATIONAL FRESH-CUT PRODUCE ASSOCIATION. **Food safety**. Disponível em: <<http://www.fresh-cuts.org>>. Acesso em: 29 mar. 2005.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 711 p.

JAY, J. M. **Microbiologia moderna de los alimentos**. 3. ed. Zaragoza: Acribia, 1994. 606 p.

JOHNSON, J. L.; ROSE, B. E.; SHARAR, A. K.; RANSOM, G. M.; LATTUADA, C. P.; McNAMARA, A. M. Methods used for detection and recovery of *Escherichia coli* O157:H7 associated with a foodborne disease outbreak. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 58, n. 6, p. 597-603, June 1995.

KING JUNIOR, A. D.; BOLIN, H. R. Physiological and microbiological storage stability of minimally processed fruits and vegetables. **Food Technology**, Chicago, v. 43, n. 2, p. 132-139, Feb. 1989.

LUENGO, R. F. A.; LANA, M. M. **Processamento mínimo de hortaliças**. Brasília: EMBRAPA Hortaliças, 1997. 3 p.

MADDEN, J. M. Microbial pathogens in fresh produce: the regulatory perspective. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 55, n. 10, p. 821-923, Oct. 1992.

MATTICK, K. L.; IORGENSEN, F.; LEGAN, J. D.; COLE, M. B.; PORTER, J.; LAPPIN-SCOTT, H. M.; HUMPHREY, J. Survival and filamentation of *Salmonella enterica* serovar Enteridis PT4 and *Salmonella enterica* serovar Thyphimurium DT104 at low water activity. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v. 66, n. 4, p. 1274-1279, Apr. 2000.

MCINGVALE, S. C.; CHEN, X. Q.; McKILLIP, J. L.; DRAKE, M. A. Survival of *Escherichia coli* O157:H7 in buttermilk as affected by contamination point and storage temperature. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 63, n. 4, p. 441-444, Apr. 2000.

MIGUEL, M.; LAMARDO, L. C. A.; GALVÃO, M. S.; NAVAS, S. A.; GARBELOTTI, M. L.; BRANCIFORTE, M. Legislação em higiene alimentar e suas aplicações. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 14, n. 68/69, p. 44-49, 2000.

MORETTI, C. L. **Manual de processamento mínimo de frutas e hortaliças**. Brasília: EMBRAPA/SEBRAE, 2007. 531 p.

MORETTI, C. L. Panorama internacional do processamento mínimo. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE O PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 5., 2008, Lavras. **Resumos...** Lavras: UFLA, 2008. p. 28-33.

MÜLLER, G. **Microbiologia de los alimentos vegetais**. Zaragoza: Acribia, 1981. 291 p.

NASCIMENTO, E. F.; MOLICA, E. M.; MORAES, J. S. **Hortaliças minimamente processadas: mercado e produção**. Brasília: EMATER-DF, 2000. 53 p.

NGUYEN-THE, C.; CARLIN, F. The microbiology of minimally processed fresh fruits and vegetables. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, Boca Raton, v. 34, n. 4, p. 371-401, Apr. 1994.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004. 333 p.

PALÚ, A. P.; TIBANA, A.; TEIXEIRA, L. M.; MIGUEL, M. A. L.; PYRRHO, A. S.; LOPES, H. R. Avaliação microbiológica de frutas e hortaliças frescas, servidas em restaurantes *self-service* privados, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 16, n. 100, p. 67-74, 2002.

PARK, C. E.; AKHTAR, M. A.; RAYMAN, M. K. Evaluation of a commercial enzyme immunoassay kit (RIDASCREEN) for detection of staphylococcal enterotoxins A,B,C,D and E in foods. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v. 60, n. 2, p. 677-681, Feb. 1994.

PAULA, N. R. F. **Caracterização da qualidade físico-química e microbiológica de produtos minimamente processados comercializados em gôndolas de supermercados**. 2005. 94 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

PAULA, N. R. F.; VILAS-BOAS, E. V. B.; RODRIGUES, L. J.; CARVALHO, R. A. de; PICCOLI, R. H. Qualidade de produtos minimamente processados e comercializados em gôndolas de supermercados nas cidades de Lavras - MG, Brasília - DF e São Paulo - SP. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 219-227, jan./fev. 2009.

PEREIRA, M. L.; MIYA, N.; MAISTRO, L. C. Estafilococos: até onde sua importância em alimentos? **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 44, n. 68/69, p. 32-41, jan./fev. 2000.

PICCOLI, R. H. O sistema análises de perigos e pontos críticos de controle no contexto da gestão da segurança de alimentos minimamente processados. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE O PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 5., 2008, Lavras. **Resumos...** Lavras: UFLA, 2008. p. 71-79.

PINTO, D. M. **Qualidade de produtos minimamente processados comercializados em diferentes épocas do ano**. 2007. 116 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

ROBBS, P. G. Importância da análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) no processamento mínimo. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 2., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 2000. 1 CD-ROM.

ROSA, O. O. **Microbiota associada a produtos hortícolas minimamente processados comercializados em supermercados**. 2002. 202 p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

ROSA, O. O.; CARVALHO, E. P. Características microbiológicas de frutos e hortaliças minimamente processadas. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 34, n. 2, p. 84-92, 2000.

SACCOL, A. L. de F.; HECKTHEUER, L. H.; RICHARDS, N. S.; STANGARLIN, L. **Lista de avaliação para boas práticas em serviços de alimentação RDC 216**. São Paulo: Varela, 2006. 56 p.

SANT'ANA, A.; AZEVEDO, D. P.; COSTA, M.; MECEDO, V. Análise de perigos no processamento mínimo de vegetais. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 16, n. 101, p. 80-84, out. 2002.

SANTOS, H. P. **Influência da sanificação sobre a qualidade de melão amarelo (*Cucumis melo L.*) minimamente processado**. 2003. 84 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SANTOS, H. S.; MURATORI, M. C. S.; LOPES, J. B. Condições higiênic-sanitárias de cenoura minimamente processada comercializadas em supermercados de Teresina, PI. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 121, p. 24-27, maio 2005.

SCHLIMME, D. V. Marketing lightly processed fruits and vegetables. **HortScience**, Alexandria, v. 30, n. 1, p. 15-17, Jan. 1995.

SCHREINER, L. L. **Boas práticas de fabricação de sorvetes**: condições higiênic-sanitárias das indústrias, qualidade microbiológica do produto e eficiência do instrumento de inspeção. 2003. 136 p. Dissertação (Mestrado em Ciências de Alimentos) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

SHEWFELT, R. L. Quality of minimally processed fruits and vegetables. **Journal of Food Quality**, Trumbull, v. 10, n. 3, p. 143-156, 1987.

SILVA, J. A. **Tópicos da tecnologia de alimentos**. São Paulo: Varela, 2000. 231 p.

SILVA, M. Z. T.; GUERRA, N. B. Avaliação das condições de frutos minimamente processados. **Higiene Alimentar**, Campinas, v. 17, n. 111, p. 29-36, ago. 2003.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos**. São Paulo: Varela, 2007. 536 p.

SILVA, W. P.; GANDRA, E. A. Estafilococos coagulase positiva: patógenos de importância em alimentos. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 122, p. 32-40, 2001.

SILVA JÚNIOR, E. A. **Manual de controle higiênic-sanitário de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Varela, 2001. 477 p.

SILVA JÚNIOR, E. A. **Manual de controle higiênic-sanitário em serviço de alimentação**. 6. ed. São Paulo: Varela, 2005. 214 p.

SIQUEIRA, R. S. de. **Manual de microbiologia de alimentos**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995. 159 p.

SOTO, F. R. M.; RISSETO, M. R.; CAZZOLA, C. P. B.; ALVES, L. C. R.; BALIAN, S. C.; MALDONADO, A. G.; PINHEIRO, S. R.; TELLES, E. O. Proposta e análise crítica de um protocolo de inspeção e de condições sanitárias em supermercados do município de Ibiúna-SP. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 235-241, 2006.

SPERBER, W. H. HACCP and transparency. **Food Control**, Guildford, v. 16, n. 6, p. 505-509, July 2005.

SUSLOW, T. **Microbial food safety is your responsibility!** Davis: University of California, 1999. 7 p. Disponível em: <<http://vric.ucdavis.edu/vrichoml/html/foodsafety.htm>>. Acesso em: 3 abr. 1999.

TAYLOR, E. A new method of HACCP for the catering and food service industry. **Food Control**, Guildford, v. 19, n. 2, p. 126-134, Feb. 2008.

TOMAZETTI, Z. B. **As boas práticas para serviços de alimentação: uma análise das notificações com as infrações sanitárias visando melhorar a qualidade de vida da população de Santa Maria.** 2005. 129 f. Monografia (Pós-Graduação em Gestão Municipal) - Universidade Luterana do Brasil, Canoas.

TOURNAS, V. H. Moulds and yeasts in fresh and minimally processed vegetables, and sprouts. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 99, n. 1, p. 71-77, Mar. 2005.

VALENTE, D.; PASSOS, A. D. C. Avaliação higiênico-sanitária e físico-estrutural dos supermercados de uma cidade do Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 37-42, 2004.

VANETTI, M. C. D. Controle microbiológico e higiene no processamento mínimo. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MINIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 2., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 2000. p. 44-52.

VANETTI, M. C. D. Segurança microbiológica em produtos minimamente processados. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MINIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 5., 2004, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 2004. p. 30-32.

VIEITES, R. L.; EVANGELISTA, R. M.; CAMPOS, A. J.; MOREIRA, G. C. Avaliação da contaminação microbiana do mamão minimamente processado e irradiado. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 118, p. 65-70, mar. 2004.

VILAS-BOAS, E. V. de B. **Qualidade de alimentos vegetais**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. 65 p.

WALKER, G. M. **Yeast: physiology and biotechnology**. 2. ed. London: Wiley, 1998. 350 p.

WATADA, A. E.; KO, N. P.; MINOTT, D. A. Factors affecting quality of fresh-cut horticultural products. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 9, n. 2, p. 115-125, Nov. 1996.

WILEY, R. C. **Frutas y hortalizas minimamente procesadas y refrigeradas**. Zaragoza: Acribia, 1997. 361 p.

ZOTTOLA, E. A.; SMITH, L. B. The microbiology of foodborne disease outbreaks: an update. **Journal of Food Safety**, Westport, v. 11, n. 8, p. 13-29, Aug. 1990.

ANEXOS

ANEXO A	Página
TABELA 1A	122
Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para pH, acidez titulável (AT) e sólidos solúveis (SS) da salada de alface coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.....	
TABELA 2A	122
Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para coordenada L*, a*, b* e temperatura (°C) da salada de alface coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.	
TABELA 3A	123
Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para coliformes a 37°C, coliformes a 45°C e Estafilococos da salada de alface coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010..	
TABELA 4A	123
Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para fungos filamentosos e leveduras (FFL), microrganismos aeróbios psicrotróficos (MAP), M. aeróbios mesófilos (MAM) da salada de alface coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.	
TABELA 5A	124
Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para bacillus cereus da salada de alface coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.	
TABELA 6A	124
Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para pH, acidez titulável (AT) e sólidos solúveis (SS) da salada de beterraba coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010..	
TABELA 7A	125
Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para coordenada L, a, b e temperatura da salada de beterraba coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.	
TABELA 8A	
Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para coliformes a 37°C, coliformes a 45°C e Estafilococos da salada de beterraba coletadas	

	em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.	125
TABELA 9A	Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para fungos filamentosos e leveduras (FFL), microrganismos aeróbios psicrotróficos (MAP), M. aeróbios mesófilos (MAM) da salada de beterraba coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.	126
TABELA 10A	Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para bacillus cereus da salada de beterraba coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.....	126
TABELA 11A	Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para pH, acidez titulável (AT) e sólidos solúveis (SS) da salada de cenoura coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010..	127
TABELA 12A	Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para coordenada L*, a*, b* e temperatura (°C) da salada de cenoura coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.	127
TABELA 13A	Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para coliformes a 37°C, coliformes a 45°C e Estafilococos da salada de cenoura coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.	128
TABELA 14A	Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para fungos filamentosos e leveduras (FFL), microrganismos aeróbios psicrotróficos (MAP), M. aeróbios mesófilos (MAM) da salada de cenoura coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.	128
TABELA 15A	Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para Bacillus cereus da salada de cenoura coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.	129
TABELA 16A	Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para pH, acidez titulável (AT) e sólidos	

	solúveis (SS) da salada de tomate coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010..	129
TABELA 17A	Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para coordenada L, a, b e temperatura da salada de tomate coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.....	130
TABELA 18A	Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para coliformes a 37°C, coliformes a 45°C e Estafilococos da salada de tomate coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010..	130
TABELA 19A	Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para fungos filamentosos e leveduras (FFL), microrganismos aeróbios psicrotróficos (MAP), M. aeróbios mesófilos (MAM) da salada de tomate coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.	131
TABELA 20A	Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para bacillus cereus da salada de tomate coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.	131
TABELA 21A	Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para índices de atendimento á legislação RDC 216/2004 dos serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.	132

ANEXO B

Página

Lista de verificação quanto às adequações exigidas pela RDC 216/2004
(ANVISA)..... 133

TABELA 1A Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para pH, acidez titulável (AT) e sólidos solúveis (SS) da salada de alface coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.

Fonte de variação	G.L.	Q.M.		
		pH	AT	SS
Serviços de alimentação coletiva (SAC)	3	0,3494**	0,0089**	8,5992**
Épocas de coletas (EC)	2	0,1560**	0,0183**	0,6058**
(SAC) x (EC)	6	0,1201**	0,0032**	0,7373**
Erro	24	0,0317	0,0006	0,1194
Média	-	6,03	0,19	3,966
C.V. (%)	-	2,96	12,82	8,71

** e * significativo, a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste de F, respectivamente e ^{ns} não significativo.

TABELA 2A Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para coordenada L*, a*, b* e temperatura (°C) da salada de alface coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.

Fonte de variação	G.L.	L*	Q.M.		
			a*	b*	T (°C)
Serviços de alimentação coletiva (SAC)	3	40,82**	20,24**	96,52**	48,13**
Épocas de coletas (EC)	2	73,02**	52,08**	243,02*	8,19**
(SAC) x (EC)	6	65,21**	12,85**	96,05**	4,82**
Erro	24	2,681	2,1674	3,95	0,62
Média geral	-	55,182	-	29,94	16,65
C.V. (%)	-	2,97	15,92	-9,24	6,64
			4,75		

** e * significativo, a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste de F, respectivamente e ^{ns} não significativo.

TABELA 3A Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para coliformes a 37°C, coliformes a 45°C e Estafilococos da salada de alface coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.

Fonte de variação	G.L.	Q.M.		
		Coliformes a 37°C	Coliformes a 45°C	Estafilococos
Serviços de alimentação coletiva (SAC)	3	3,98**	4,22**	0,15 ^{ns}
Épocas de coletas (EC)	2	1,22**	0,85*	4,56**
(SAC) x (EC)	6	0,66**	1,84**	3,76**
Erro	24	0,17	0,21	0,05
Média geral	-	5,51	4,40	3,00
C.V. (%)	-	7,53	10,55	7,98

** e * significativo, a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste de F, respectivamente e ^{ns} não significativo.

TABELA 4A Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para fungos filamentosos e leveduras (FFL), microrganismos aeróbios psicrotróficos (MAP), M. aeróbios mesófilos (MAM) da salada de alface coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.

.Fonte de variação	G.L.	Q.M.		
		FFL	MAP	MAM
Serviços de alimentação coletiva (SAC)	3	1,83**	1,04**	2,08**
Épocas de coletas (EC)	2	5,74**	1,84**	9,65**
(SAC) x (EC)	6	6,99**	1,11**	2,09**
Erro	24	0,08	0,050	0,08
Média geral	-	4,88	3,63	5,38
C.V. (%)	-	5,81	6,22	5,41

** e * significativo, a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste de F, respectivamente e ^{ns} não significativo.

TABELA 5A Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para bacillus cereus da salada de alface coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.

Fonte de variação	GL	Q. M.
		<i>Bacillus sp</i>
Serviços de alimentação coletiva (SAC)	3	4,94**
Èpocas de coletas (EC)	2	3,68**
(SAC) x (EC)	6	1,86**
Erro	24	0,03
Média geral	-----	5,03
CV (%)	-----	3,52

** e * significativo, a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste de F, respectivamente e ^{ns} não significativo.

TABELA 6A Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para pH, acidez titulável (AT) e sólidos solúveis (SS) da salada de beterraba coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.

Fonte de variação	G.L.	Q.M.		
		pH	AT	SS
Serviços de alimentação coletiva (SAC)	3	0,56**	0,003*	2,69**
Èpocas de coletas (EC)	2	0,01 ^{ns}	0,003*	2,53**
(SAC) x (EC)	6	0,19**	0,01**	5,00**
Erro	24	0,03	0,001	0,31
Média geral	-	5,76	0,13	8,62
C.V. (%)	-	3,10	20,58	6,56

** e * significativo, a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste de F, respectivamente e ^{ns} não significativo.

TABELA 7A Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para coordenada L, a, b e temperatura da salada de beterraba coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.

.Fonte de variação	G. L.	Q.M.			
		L*	a*	b*	T (°C)
Serviços de alimentação coletiva (SAC)	3	13,69*	69,15 ^{ns}	2,88**	57,68**
Épocas de coletas (EC)	2	2,14 ^{ns}	313,43**	13,00**	10,96**
(SAC) x (EC)	6	17,52**	93,31*	4,26**	8,89**
Erro	24	3,59	6,36	0,33	0,86
Média geral	-	23,43	18,52	0,87	17,86
C.V. (%)	-	8,09	32,55	66,50	5,21

** e * significativo, a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste de F, respectivamente e ^{ns} não significativo.

TABELA 8A Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para coliformes a 37°C, coliformes a 45°C e Estafilococos da salada de beterraba coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.

.Fonte de variação	G.L.	Q.M.		
		Coliformes a 37°C	Coliformes a 45°C	Estafilococos
Serviços de alimentação coletiva (SAC)	3	2,86**	2,41**	1,01**
Épocas de coletas (EC)	2	0,47 ^{ns}	0,22 ^{ns}	0,48*
(SAC) x (EC)	6	0,69*	0,91*	0,55**
Erro	24	0,22	0,29	0,08
Média geral	-	5,08	4,04	2,23
C.V. (%)	-	5,08	13,46	13,38

** e * significativo, a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste de F, respectivamente e ^{ns} não significativo.

TABELA 9A Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para fungos filamentosos e leveduras (FFL), microrganismos aeróbios psicrotróficos (MAP), M. aeróbios mesófilos (MAM) da salada de beterraba coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.

Fonte de variação	G.L.	Q.M.		
		FFL	MAP	MAM
Serviços de alimentação coletiva (SAC)	3	5,81**	0,679*	1,15**
Épocas de coletas (EC)	2	12,79**	23,90**	3,31**
(SAC) x (EC)	6	2,467**	9,87**	0,56**
Erro	24	0,11	0,20	0,09
Média geral	-	4,75	4,78	5,56
C.V. (%)	-	7,09	9,43	5,55

** e * significativo, a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste de F, respectivamente e ^{ns} não significativo.

TABELA 10A Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para bacillus cereus da salada de beterraba coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.

Fonte de variação	GL	Q. M.
		<i>Bacillus sp</i>
Serviços de alimentação coletiva (SAC)	3	0,70**
Épocas de coletas (EC)	2	4,81**
(SAC) x (EC)	6	2,48**
Erro	24	0,08
Média geral	----	5,40
CV (%)	----	5,55

** e * significativo, a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste de F, respectivamente e ^{ns} não significativo.

TABELA 11A Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para pH, acidez titulável (AT) e sólidos solúveis (SS) da salada de cenoura coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.

Fonte de variação	G. L.	Q.M.		
		pH	AT	SS
Serviços de alimentação coletiva (SAC)	3	0,63**	0,04**	2,20**
Épocas de coletas (EC)	2	0,04 ^{ns}	0,001 ^{ns}	1,41*
(SAC) x (EC)	6	0,08 ^{ns}	0,01**	3,41**
Erro	24	0,05	0,001	0,26
Média geral	-	5,62	0,23	7,86
C.V. (%)	-	4,24	17,81	6,59

** e * significativo, a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste de F, respectivamente e ^{ns} não significativo.

TABELA 12A Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para coordenada L*, a*, b* e temperatura (°C) da salada de cenoura coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.

.Fonte de variação	G. L.	Q.M.			
		L*	a*	b*	T (°C)
Serviços de alimentação coletiva (SAC)	3	23,42**	32,52**	17,77 ^{ns}	67,35**
Épocas de coletas (EC)	2	7,94 ^{ns}	10,31*	345,12**	3,61 ^{ns}
(SAC) x (EC)	6	8,02**	32,53**	162,92**	2,07 ^{ns}
Erro	24	2,33	2,74	9,98	1,29
Média geral	-	48,47	13,82	30,44	17,94
C.V. (%)	-	3,15	11,98	10,38	6,33

** e * significativo, a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste de F, respectivamente e ^{ns} não significativo.

TABELA 13A Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para coliformes a 37°C, coliformes a 45°C e Estafilococos da salada de cenoura coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.

.Fonte de variação	G.L.	Q.M.		
		Coliformes a 37°C	Coliformes a 45°C	Estafilococos
Serviços de alimentação coletiva (SAC)	3	1,20**	1,67*	6,89**
Épocas de coletas (EC)	2	0,43*	0,27 ^{ns}	6,27**
(SAC) x (EC)	6	0,37**	0,57 ^{ns}	4,96**
Erro	24	0,09	0,36	0,10
Média geral	-	4,98	4,32	3,09
C.V. (%)	-	6,26	14,05	10,54

** e * significativo, a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste de F, respectivamente e ^{ns} não significativo.

TABELA 14A Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para fungos filamentosos e leveduras (FFL), microrganismos aeróbios psicrotróficos (MAP), M. aeróbios mesófilos (MAM) da salada de cenoura coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.

.Fonte de variação	G.L.	Q.M.		
		FFL	MAP	MAM
Serviços de alimentação coletiva (SAC)	3	3,92**	0,57*	1,21**
Épocas de coletas (EC)	2	12,94**	21,08**	2,59**
(SAC) x (EC)	6	2,27**	9,44**	0,24*
Erro	24	0,20	0,17	0,07
Média geral	-	4,94	4,76	5,76
C.V. (%)	-	9,17	8,87	4,75

** e * significativo, a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste de F, respectivamente e ^{ns} não significativo.

TABELA 15A Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para *Bacillus cereus* da salada de cenoura coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.

Fonte de variação	GL	Q. M.
		<i>Bacillus cereus</i>
Serviços de alimentação coletiva (SAC)	3	2,71**
Épocas de coletas (EC)	2	1,78**
(SAC) x (EC)	6	5,98**
Erro	24	0,03
Média geral	-----	4,78
CV (%)	-----	3,73

** e * significativo, a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste de F, respectivamente e ^{ns} não significativo.

TABELA 16A Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para pH, acidez titulável (AT) e sólidos solúveis (SS) da salada de tomate coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.

Fonte de variação	G. L.	Q.M.		
		pH	AT	SS
Serviços de alimentação coletiva (SAC)	3	0,085**	0,02 ^{ns}	5,73*
Épocas de coletas (EC)	2	0,003 ^{ns}	0,06 ^{ns}	0,70 ^{ns}
(SAC) x (EC)	6	0,06**	0,05**	0,66 ^{ns}
Erro	24	0,01	0,01	0,34
Média geral	-	4,42	0,43	5,49
C.V. (%)	-	2,87	24,61	10,64

** e * significativo, a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste de F, respectivamente e ^{ns} não significativo.

TABELA 17A Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para coordenada L, a, b e temperatura da salada de tomate coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.

Fonte de variação	G.L.	Q.M.			
		L*	a*	b*	T (°C)
Serviços de alimentação coletiva (SAC)	3	162,76**	3,091 ^{ns}	21,37**	54,61**
Épocas de coletas (EC)	2	13,09 ^{ns}	24,85*	7,73 ^{ns}	8,80**
(SAC) x (EC)	6	57,44**	69,01* *	13,58*	4,19**
Erro	24	6,69	4,91	4,08	0,43
Média geral	-	41,27	13,17	14,0	16,18
C.V. (%)	-	6,27	16,82	14,43	4,08

** e * significativo, a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste de F, respectivamente e ^{ns} não significativo.

TABELA 18A Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para coliformes a 37°C, coliformes a 45°C e Estafilococos da salada de tomate coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.

Fonte de variação	G.L.	Q.M.		
		Coliformes a 37°C	Coliformes a 45°C	Estafilococos
Serviços de alimentação coletiva (SAC)	3	5,30**	2,27**	3,58**
Épocas de coletas (EC)	2	0,09 ^{ns}	0,93*	1,56**
(SAC) x (EC)	6	0,35 ^{ns}	1,23**	1,46**
Erro	2 4	0,18	0,23	0,18
Média geral	-	5,44	3,90	2,38
C.V. (%)	-	7,94	12,48	18,25

** e * significativo, a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste de F, respectivamente e ^{ns} não significativo.

TABELA 19A Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para fungos filamentosos e leveduras (FFL), microrganismos aeróbios psicrotróficos (MAP), M. aeróbios mesófilos (MAM) da salada de tomate coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.

.Fonte de variação	G.L.	Q.M.		
		FFL	MAP	MAM
Serviços de alimentação coletiva (SAC)	3	8,05**	11,03**	2,31**
Épocas de coletas (EC)	2	11,06**	10,75**	1,01**
(SAC) x (EC)	6	3,25**	5,46**	0,99**
Erro	24	0,17	0,12	0,12
Média geral	-	5,52	5,40	5,26
C.V. (%)	-	7,59	6,51	6,66

** e * significativo, a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste de F, respectivamente e ^{ns} não significativo.

TABELA 20A Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para bacillus cereus da salada de tomate coletadas em serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.

Fonte de variação	G.L.	Q. M.
		<i>Bacillus cereus</i>
Serviços de alimentação coletiva (SAC)	3	0,92**
Épocas de coletas (EC)	2	1,11**
(SAC) x (EC)	6	2,79**
Erro	24	0,06
Média geral	-----	3,79
CV (%)	-----	6,84

** e * significativo, a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste de F, respectivamente e ^{ns} não significativo.

TABELA 21A Quadrados médios da ANAVA e respectivos níveis de significância para índices de atendimento á legislação RDC 216/2004 dos serviços de alimentação coletiva de Lavras, MG 2010.

Fonte de variação	G.L.	Q. M.
		Índice de atendimento
Serviços de alimentação coletiva (SAC)	3	221.934444 ^{ns}
Erro	20	154.626500
Total corrigido	23	-----
Média geral	-	60,97
CV (%)	-	20,40

** e * significativo, a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste de F, respectivamente e ^{ns} não significativo.

Lista de verificação quanto às adequações exigidas pela RDC 216/2004 (ANVISA)

AVALIAÇÃO

1. EDIFICAÇÃO, INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS, MÓVEIS E UTENSÍLIOS

- 1.1. As instalações atendem a um fluxo ordenado e sem cruzamento de todas as etapas de preparação de alimentos?
- 1.2. A dimensão das instalações é compatível com as atividades desenvolvidas?
- 1.3. Existe separação física entre as instalações?
- 1.4. As instalações possuem teto, parede e piso com revestimento liso, impermeável e lavável?
- 1.5. Os revestimentos estão em perfeito estado de conservação?
- 1.6. As aberturas externas das áreas de armazenamento e manipulação são providas de telas milimétricas removíveis?
- 1.7. As portas das áreas de manipulação e armazenamento possuem fechamento automático?
- 1.8. As instalações possuem pontos de água corrente em quantidade suficiente para higienização?
- 1.9. As instalações possuem conexões com rede de esgoto ou fossa séptica?
- 1.10. Os ralos são sifonados?
- 1.11. Os ralos possuem grelhas (tampas) permitindo o fechamento?
- 1.12. A caixa de gordura é compatível com o volume de resíduos gerados?
 - 1.12.1. A caixa de gordura está fora das áreas de manipulação e armazenamento?
 - 1.12.2. A caixa de gordura é limpa de acordo com procedimento escrito (POP)?
- 1.13. As áreas internas e externas estão livres de materiais em desuso?
- 1.14. É respeitada a proibição da presença de animais nas áreas internas e externas?
- 1.15. A iluminação da área de preparação de alimentos é suficiente e não compromete as atividades?
- 1.16. As luminárias da área de preparação de alimentos estão protegidas contra explosão e queda?
- 1.17. As instalações elétricas são adequadas e permitem higienização?
- 1.18. A ventilação está adequada?
- 1.19. Existem equipamentos para climatização?
 - 1.19.1. Possui higienização periódica conforme procedimento?
- 1.20. As instalações sanitárias e os vestiários não se comunicam diretamente com a área de preparação e armazenamento de alimento ou refeitórios?
- 1.21. As instalações sanitárias e vestiários estão organizados e em adequado estado de conservação?

1.22. As instalações sanitárias possuem em quantidade suficiente:

- Lavatórios
- Papel higiênico
- Sabonete líquido inodoro/ anti-séptico
- Toalha de papel não reciclado
- Outros sistemas de secagem

1.23. Possui lixeira com pedal, tampa e saco plástico?

1.24. Existe quantidade adequada de lavatórios exclusivos para higienização de mãos na área de manipulação?

Observações:

2. HIGIENIZAÇÃO DE INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS, MÓVEIS E UTENSÍLIOS

2.1. Os equipamentos, móveis e utensílios da área de manipulação são de material adequado?

2.1.1. Os itens acima são mantidos em adequado estado de conservação?

2.2. Possui registros de realização de manutenção de equipamentos e utensílios, inclusive calibração de instrumentos?

2.3. As operações de higienização são realizadas de acordo com os procedimentos operacionais padronizados?

2.3.1. Os profissionais responsáveis pela higienização possuem capacitação para realiza-la?

2.4. Possui registros de limpeza de instalações e equipamentos que não são limpos rotineiramente (caixa d`água, câmara fria, e outros)?

2.5. Possui DML (depósito de material de limpeza)?

2.6. Possui utensílios distintos para higienização de instalações, equipamentos e manipulação de alimentos?

2.7. A higienização é realizada por funcionários devidamente uniformizados (EPI - equipamento de proteção individual)?

Observações:

3. CONTROLE DE VETORES E PRAGAS URBANAS

3.1. Possui certificado de controle de vetores e pragas urbanas (período)?

Observações:

4. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4.1. COPASA?

4.2. SAAE/ Serviço Municipal?

4.3. Fonte alternativa (poço artesiano)?

4.4. Possui análise laboratorial semestral?

4.5. Possui caixa d`água com boas condições de higiene e conservação (vazamento, tampa, infiltração)?

Observações:

5. MANEJO DE RESÍDUOS

5.1. Possui recipientes identificados e íntegros, de fácil higienização e transporte, em número e capacidade suficiente para conter resíduos produzidos pelo estabelecimento?

5.2. As áreas de preparação e armazenamento de alimentos possuem coletores dotados de tampa acionados sem contato manual e forrados com saco plástico?

5.3. Os resíduos são frequentemente coletados e estocados em local isolado, fechado, coberto e sinalizado, conforme procedimento escrito?

Observações:

6. MANIPULADORES

6.1. Possui programa de segurança pessoal (exames médico-laboratoriais)?

6.2. Faz uso de EPI (equipamentos de proteção individual)?

6.2.1. Dispõe de equipamentos em número suficiente?

6.2.2. Dispõe de equipamentos adequados?

6.3. Os manipuladores são supervisionados e capacitados periodicamente?

6.3.1. Existem registros?

6.4. Os visitantes cumprem os requisitos de higiene e saúde estabelecidos para os manipuladores?

6.4.1. Existem registros?

Observações:

7. MATÉRIAS-PRIMAS, INGREDIENTES E EMBALAGENS.

7.1. Possui critérios para a escolha de fornecedores (laudo da Vigilância Sanitária, registro no Ministério da Saúde, registro no IMA, ANVISA)?

7.2. Existe controle do transporte da matéria-prima (conservação e higiene) conforme procedimentos escritos?

7.3. A recepção da matéria-prima é feita em local protegido e limpa de forma a garantir a proteção contra contaminantes?

7.4. Para os alimentos sem obrigatoriedade da indicação do prazo de validade, existe um controle para consumo observando a ordem de entrada (PEPS – primeiro que entra, primeiro que sai)?

7.5. O armazenamento das matérias-primas, ingredientes e embalagens é feito em paletes, estrados e prateleiras respeitando o espaço, a ventilação e a limpeza?

7.6. Os estrados, paletes, e prateleiras são de material liso, resistente, impermeável e lavável?

Observações:

8. PREPARAÇÃO DO ALIMENTO

8.1. As matérias-primas estão em condições higiênico-sanitárias adequadas?

8.2. Os ingredientes estão em condições higiênico-sanitárias adequadas?

8.3. As embalagens estão em condições higiênico-sanitárias adequadas?

8.4. O quantitativo de funcionários e equipamentos, móveis e utensílios é

compatível com o volume, diversidade e complexidade das preparações alimentícias?

8.5. É evitado o contato direto ou indireto entre alimentos crus, semi-preparados e prontos para o consumo a fim de minimizar o risco de contaminação cruzada?

8.6. Após a manipulação de alimentos crus, os funcionários fazem a lavagem e antissepsia das mãos antes de manusear alimentos já preparados?

8.7. É respeitado o tempo mínimo de exposição do produto perecível à temperatura ambiente, durante a preparação do mesmo?

8.8. As sobras de matérias-primas e ingredientes são adequadamente acondicionadas e identificadas (designação do produto/ data de fabricação/ prazo de validade)?

8.9. Existem medidas que garantam que o óleo/ gordura utilizados não constituam uma fonte de contaminação?

8.10. Os óleos/ gorduras utilizados são substituídos imediatamente ou sempre que houver alterações evidentes em suas características físico-químicas (aroma, sabor, presença de espuma, fumaça)?

8.11. São respeitadas as fases do processo de descongelamento?

8.12. Os alimentos submetidos ao descongelamento são recongelados?

8.13. Os alimentos após cocção são mantidos em temperatura acima de 60° para consumo de, no máximo, 6 horas?

8.14. Os alimentos que irão ser congelados passam por processos de resfriamento?

8.15. Os alimentos preparados e conservados sob refrigeração são consumidos em, no máximo, 5 dias?

8.16. Os alimentos crus são higienizados antes do consumo?

8.17. Os alimentos preparados são identificados e protegidos de contaminações, constando: designação, produto, data de preparo e prazo de validade?

8.18. Durante o transporte e distribuição o alimento preparado está sob controle de temperatura?

8.19. O veículo de transporte é higienizado e são adotadas medidas de controle de pragas urbanas?

8.20. Os veículos são dotados de cobertura para proteção da carga, não transportando outros tipos de carga que comprometam a higiene dos alimentos?

8.21. As áreas de exposição e de consumo dos alimentos são mantidas organizadas e em condições higiênico-sanitárias?

8.22. Os manipuladores adotam procedimentos que minimizem o risco de contaminação dos alimentos preparados por meio de antissepsia das mãos e higienização dos utensílios?

8.23. Os equipamentos necessários à exposição/ distribuição dos alimentos preparados são monitorados quanto à temperatura?

8.24. Os utensílios utilizados no consumo de alimentos (pratos e talheres) quando não descartáveis, recebem tratamento adequado de higienização?

- 8.25. Os utensílios higienizados são guardados em local protegido?
- 8.26. Os ornamentos e plantas localizados na área do refeitório não constituem fontes de contaminação para os alimentos preparados?
- 8.27. A área do caixa é reservada da área do consumo?
- 8.27.1. Existe um funcionário exclusivo para o caixa?
- 8.28. Existe Manual de Boas Práticas e Procedimentos Operacionais Padronizados?
- 8.28.1. Estes documentos estão em local acessível aos funcionários e autoridades sanitárias?
- 8.28.2. Os procedimentos operacionais padronizados (POP) são aprovados, datados e assinados pelo responsável pelo estabelecimento?
- 8.29. Existe registro de controle dos alimentos preparados por um período mínimo de 30 dias?
- 8.30. No POP são observados os seguintes itens:
- Higienização de instalações, equipamentos e móveis.
 - Controle integrado de vetores e pragas urbanas
 - Higienização do reservatório (caixa d'água)
 - Higiene e saúde dos manipuladores
- 8.31. O responsável técnico pelo estabelecimento é devidamente capacitado e submetido periodicamente a cursos de reciclagem com os seguintes temas:
- Contaminantes Alimentares
 - Doenças Transmitidas por Alimentos
 - Manipulação Higiênica dos Alimentos
 - Boas Práticas

Observações:

CONCLUSÃO:

- () SATISFATÓRIO
- () SATISFATÓRIO COM RESTRIÇÕES
- () INSATISFATÓRIO
- () INSATISFATÓRIO COM INTERDIÇÃO PARCIAL
- () INSATISFATÓRIO COM INTERDIÇÃO TOTAL