



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA – UniCEUB
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO E SAÚDE
CURSO DE NUTRIÇÃO**

**Análise microbiológica e de temperatura de refeições
descentralizadas servidas a funcionários de uma rede de hortifruti
no DF**

Luana Rezende Rodrigues
Maria Claudia Silva

Brasília, 2014

RESUMO

Na produção descentralizada, a empresa possui uma cozinha central onde são produzidas refeições que serão servidas em outras localidades por meio de transporte adequado e seguro. O transporte deve ocorrer de forma a garantir a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos. Trata-se de um estudo observacional que tem como objetivo analisar a temperatura e os níveis de contaminação de refeições descentralizadas antes e depois do transporte. Para a realização da pesquisa foram colhidas 18 amostras, sendo 9 dispostas nas cubas para o transporte e nove amostras das refeições colocadas no balcão térmico onde foram servidas. Os alimentos selecionados foram: arroz branco, parte protéica do dia e salada de maionese com legumes. Simultaneamente, foram feitas três aferições de temperatura em cada amostra, totalizando 54 aferições. Das amostras de maionese, 100% (6) não apresentaram temperatura ideal em nenhum momento do processo. Das amostras quentes 83% apresentaram temperatura adequada antes do transporte, e destas, somente 16% manteve a temperatura ideal. Do total de 6 amostras de maionese apenas 2 estavam impróprias para consumo, todas as amostras de carne estavam próprias para consumo. De 6 amostras de arroz 2 estavam impróprias para consumo, segundo os padrões da RDC nº12 para *Staphylococcus sp.* Ao avaliar Coliformes termotolerantes 3 amostras da parte proteica do dia, 1 amostra de arroz e 2 amostras de maionese com legumes apresentaram níveis acima do que é preconizado pela RDC nº 12. Em relação aos padrões microbiológicos, o transporte não foi considerado seguro e em relação às temperaturas, o transporte causou grandes interferências nos alimentos, o que requer maior atenção e monitoramento.

Palavras-chave: Refeições transportadas. Temperatura. Análise microbiológica. Alimento saudável.

ABSTRACT

In decentralized production, the company has a central kitchen where meals are produced and that will be served in other locations through appropriate and safe transport. Transportation must occur to ensure the sanitary quality of food. The study aims to analyze the temperature and decentralized dining contamination levels before and after transport. For the research were collected 18 samples, nine arranged in tanks for transport and nine samples of the meals placed on the thermal counter where they were served. The selected foods were: white rice, protein of the day and mayonnaise salad with vegetables. Simultaneously, three measurements were made on each sample temperature, total 54 measurements. Of mayonnaise samples, 100% (six samples) showed no ideal temperature at any point in the process. Samples of hot 83% had adequate temperature before transport, and of these, only 16% maintained the ideal temperature. In 6 of mayonnaise samples, only 2 were unfit for consumption, all meat samples were fit for consumption. In 6 samples of rice, 2 were unfit for consumption, according to the RDC nº 12 standards for *Staphylococcus sp.* Ao avaliar Coliformes termotolerantes 3 amostras da parte proteica do dia, 1 amostra de arroz e 2 amostras de maionese com legumes apresentaram níveis acima do que é preconizado pela RDC. When analyzed the thermotolerant coliforms, 3 protein of the day samples, 1 white rice sample and 2 mayonnaise with vegetables samples, they had levels above from that what is recommended by the RDC nº 12. In relation to microbiological standards, this transport is not considered safe, and in relation to temperatures, this transport caused major interference in foods, which requires greater attention and monitoring.

Key words: Transported meals. Temperature. Microbiological analysis. Healthy food.

1 INTRODUÇÃO

Muitas empresas têm aderido a sistemas de produção alternativos a fim de minimizar os custos. Com relação ao serviço de oferta de refeições aos funcionários, o método de produção mais conhecido é o centralizado. Neste caso, a refeição é produzida e servida no mesmo local. Já na produção descentralizada, a empresa possui uma cozinha central onde são produzidas diversas refeições que serão servidas não só no local de produção, mas também em outras localidades por meio de transporte adequado e seguro (KAWASAKI, CYRILLO, MACHADO., 2007).

É fundamental um controle técnico. A implantação e a inspeção devem ser feitas por um nutricionista desde a produção da refeição nas cozinhas industriais até a distribuição no local de destino, para evitar a contaminação do alimento, já que interferências significativas no processo de produção descentralizada pode aumentar a probabilidade de surto de Doença Transmitida por Alimento (DTA). (DARIVA, R.; OH A., 2013). Segundo a RDC nº 216, “DTA é causada pela ingestão de um alimento contaminado, por um agente infeccioso específico, ou pela toxina por ele produzida, por meio da transmissão desse agente, ou de seu produto tóxico”. (BRASIL, 2001).

O transporte deve ocorrer de forma a garantir a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos, apresentar temperaturas de no mínimo 65° C por no máximo 12 horas ou a 60° C por no máximo 6 horas ou abaixo de 60°C por até 3 horas (CVS-5 de 10.3.99), isso, para evitar grandes variações de temperatura visando impedir a proliferação e contaminação de microrganismos nas refeições e em caixas térmicas apropriadas, higienizadas, desinfetadas e livres de pragas urbanas. O meio de transporte também deve ser higienizado e livre de vetores e pragas urbanas, com proteção da carga, não devendo transportar outros tipos de cargas que possam comprometer a qualidade higiênico-sanitária do alimento transportado (BRASIL, 2014).

Segundo o Centro de Vigilância Epidemiológica foram notificados em todas as Regionais de Saúde e seus respectivos municípios, 2192 surtos de DTA com 69224 casos e 30 óbitos (letalidade = 0,04%) no período de 1999 a 2007. Sendo destes, 7 surtos de Botulismo com 11 casos e 3 óbitos (letalidade = 27,3%) e 1918 surtos de

diarréia com 65678 casos e 23 óbitos (letalidade = 0,03%), 24% dos casos foram causados por bactérias (CVE/SES-SP, 2007).

Para este estudo foram selecionadas apenas preparações de arroz, o prato principal do dia (maior fonte protéica) e maionese de legumes. Segundo a RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 – ANVISA, que define padrões microbiológicos para alimentos, a tolerância para amostras indicativas de produtos cárneos cozidos é de 2×10^2 UFC/g para Coliformes a 45°C e 10^3 UFC/g para *Staphylococcus sp.*, 10^2 UFC/g de Coliformes a 45°C e 10^3 UFC/g de *Staphylococcus sp.* em alimentos prontos para consumo à base de grãos e cereais e 10^2 UFC/g de Coliformes a 45°C e 10^3 de *Staphylococcus sp.* em saladas adicionadas de maionese. Os produtos são considerados em condição satisfatória quando apresentam níveis abaixo ou igual aos estabelecidos e são considerados em condição insatisfatória, quando apresentam níveis de contaminação microbiológica acima dos estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2001).

É de grande importância, a atenção e monitoramento aos meios utilizados para o transporte de alimentos, qualquer que seja a fase de sua destinação (GERMANO, 2001). O acompanhamento sistemático e eficiente durante todo o processo garante a qualidade higiênico-sanitária do alimento, tornando-o seguro e próprio para uso e consumo da população, evitando o surgimento de novos surtos de DTA. (BRASIL, 2004).

Este tipo de processo, que vem crescendo consideravelmente em Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN). O esforço da pesquisa deve servir para avaliar vantagens e soluções para uma produção de alimentos com qualidade higiênico-sanitária, considerando o binômio tempo x temperatura e as análises microbiológicas das refeições transportadas. A realização deste estudo também deve contribuir para o esclarecimento da população sobre os possíveis riscos e interferência durante o processo de produção descentralizada. Sobretudo, esperara-se contribuir para agregar novos dados à área de atuação de diversos profissionais.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo primário

Analisar a temperatura e os níveis de contaminação de refeições descentralizadas antes e depois do transporte.

2.2 Objetivos secundários

- Verificar os níveis de contaminação das refeições descentralizadas antes e depois do transporte, por meio de análise microbiológica.

- Comparar os níveis de contaminação com que é preconizado pelas RDC nº 12 e RDC nº 216.

- Verificar se o transporte ocorre de maneira segura e de acordo com o preconizado pela RDC nº 216 e pela CVS 5.

3 METODOLOGIA PROPOSTA

3.1 Sujeitos da Pesquisa

Para a realização desta pesquisa foram coletadas 18 amostras de refeições, sendo 9 amostras recolhidas assim que foram dispostas nas cubas para o transporte e 9 amostras das refeições que foram dispostas no balcão térmico onde foram servidas. Os alimentos selecionados foram arroz, maionese de legumes e uma fonte proteica (prato principal). As amostras de arroz foram identificadas como A, parte proteica como P e maionese como M. Seguidos do número da amostra colhida por categoria.

3.2. Desenho do estudo

O desenho do estudo trata-se de um modelo transversal observacional.

3.3 Metodologia

As coletas foram realizadas em uma cozinha central e em um refeitório de uma rede de hortifruti no Distrito Federal, as análises são referentes às refeições servidas aos funcionários da rede.

Para análise de temperatura foi utilizado termômetro digital de perfuração, da marca Tramontina, com variação de temperatura de -50°C a 300°C . Foram realizadas três aferições de temperatura em cada amostra (no momento em que o alimento foi colocado na cuba para o transporte e no momento em que a refeição foi servida nas cubas do refeitório), totalizando 54 aferições. Para cada amostra foi realizada a média das temperaturas, somando as três temperaturas e dividindo por 3.

Neste estudo foram colhidas nove amostras de cada refeição. Destas, seis amostras por dia (sendo coletadas de cubas diferentes para sacos estéreis), o mesmo procedimento foi realizado em três dias diferentes (em um dia por semana).

A coleta das amostras foi realizada no mesmo horário em todos os dias, às 11 horas e 30 minutos (antes do transporte) e 13 horas e 30 minutos (após o transporte).

Para a coleta das amostras foram necessários sacos estéreis, colheres e caixa de isopor com sachês de gelo reutilizável em gel, etanol 70% (SILVA et al., 2007).

A homogeneização das amostras foi realizada de acordo com os ensaios gerais de quantificação, possibilitando a contagem total de aeróbicos mesófilos ou psicotróficos, bolores e leveduras, coliformes fecais, *Staphylococcus sp.*

Para a análise de bactérias mesófilas aeróbias, bolores e leveduras e *Staphylococcus sp* foi utilizada a técnica de contagem em placa. Para pesquisa de Coliformes a 45°C foi utilizada a técnica no número mais provável. Todas as técnicas utilizadas estão de acordo com IMCSF (SILVA et al., 2010).

3.4 Análise dos dados

Os resultados foram digitados em tabelas e comparados com os padrões preconizados pela RDC nº 12. Foi considerado um transporte seguro apenas se menos de 50% das amostras apresentaram aumento nos níveis de contaminação após o transporte.

4 RESULTADOS

Na tabela 1 estão apresentados os resultados das três aferições de temperaturas de cada amostra e sua média. Analisando as médias das temperaturas de cada amostra pode-se observar que houve redução da temperatura em 88% (8) após o transporte. Quanto a maionese, 100% (6) não apresentaram temperatura recomendada em nenhum momento do processo, a temperatura recomendada é de 4°C ou inferior.

Do total de 6 amostras quentes, 5 (83%) apresentaram temperatura adequada antes do transporte, e destas, somente 1 (16%) manteve a temperatura ideal, acima de 60°C.

Com relação à parte proteica do dia, antes do transporte duas amostras (66%) apresentaram temperaturas de acordo com o que é preconizado pela RDC 216, a partir de 60°C (BRASIL, 2004). Porém, após o transporte, todas as amostras proteicas (100%) apresentaram temperaturas inadequadas.

As 3 amostras de arroz (100%) antes do transporte, apresentaram temperaturas adequadas segundo a RDC 216, no entanto, apenas uma do total de 3 amostras (33%) manteve a temperatura ideal após o transporte.

Tabela 1 – Temperaturas das amostras de alimentos coletados num sistema de produção descentralizada

<i>Amostra</i>	<i>Hora</i>	<i>Temperatura 1</i>	<i>Temperatura 2</i>	<i>Temperatura 3</i>	<i>Média</i>
A1	11:00	71,8°C	70°C	71°C	70,9°C
A2	13:00	57,1°C	57°C	57,5°C	57,2°C
P1	11:10	78,1°C	78°C	77,9°C	78 °C
P2	13:15	57,3°C	57,1°C	56,9°C	57,1 °C
M1	11:34	38,2°C	38,6°C	39,5°C	38,7 °C
M2	12:57	33,9°C	34,2°C	33,5°C	33,8 °C
A3	11:00	58,8°C	61,6°C	70,8°C	63,7 °C
A4	13:15	63,3°C	64,1°C	66°C	64,4 °C
P3	11:15	54,7°C	54,9°C	53,2°C	54,2 °C
P4	13:20	39,5°C	43,9°C	44,1°C	42,5 °C
M3	11:43	46,8°C	46°C	44,8°C	45,8 °C
M4	13:10	38,8°C	42,5°C	43°C	41,4 °C
A5	11:30	60,8°C	62,3°C	63,2°C	62,1 °C
A6	12:50	59,9°C	64,1°C	48,6°C	57,5 °C
P5	11:28	70,1°C	70,3°C	69,1°C	69,8 °C
P6	12:52	50°C	58,8°C	55,6°C	54,8 °C
M5	11:35	38,6°C	42,5°C	39,3°C	40,1 °C
M6	12:45	35,7°C	37,9°C	35,7°C	36,4 °C

Fonte: Tabela organizada com dados coletados pela pesquisadora. Os resultados destacados em vermelho representam temperaturas inadequadas segundo o que é preconizado pela RDC nº 216.

A tabela 2 apresenta os resultados das Unidades Formadoras de Colônia (UFC) de Bactérias mesófilas e Bolores e leveduras, que não possuem padrões microbiológicos estabelecidos por legislação, de cada amostra.

O arroz apresentou uma média de $1,83 \times 10^2$ UFC/g de bolores e leveduras antes do transporte e $1,66 \times 10^2$ UFC/g após o transporte. A parte proteica teve como média $1,66 \times 10^2$ UFC/g de bolores e leveduras antes do transporte e não apresentou contaminação após o transporte. As amostras de maionese tiveram como média $9,96 \times 10^3$ UFC/g antes do transporte e $3,80 \times 10^4$ UFC/g após o transporte.

A média para bactérias mesófilas no arroz antes do transporte foi de $1,08 \times 10^4$ UFC/g e $1,19 \times 10^4$ UFC/g após o transporte. A parte proteica apresentou média de $5,33 \times 10^2$ UFC/g antes do transporte e $2,16 \times 10^4$ UFC/g após o transporte. As amostras de maionese tiveram como média $6,51 \times 10^4$ UFC/g antes do transporte e $4,05 \times 10^3$ UFC/g para bactérias mesófilas.

Tabela 2 – Resultado de contagem de Bolores e leveduras e Bactérias mesófilas em amostras de alimentos coletados em restaurantes com sistema de distribuição descentralizada

<i>Amostra</i>	<i>Bolores e leveduras (BDA)</i>	<i>Bactérias mesófilas (Ag. Nut.)</i>
A1	50	0
A2	0	$2,2 \times 10^3$
P1	$0,5 \times 10^3$	4×10^3
P2	0	0
M1	$9,9 \times 10^3$	$5,85 \times 10^4$
M2	$4,55 \times 10^4$	$1,1 \times 10^3$
A3	5×10^2	50
A4	5×10^2	$1,05 \times 10^3$
P3	0	$1,2 \times 10^3$
P4	0	0
M3	$1,94 \times 10^4$	$7,18 \times 10^4$
M4	$6,15 \times 10^4$	$2,4 \times 10^3$
A5	0	$3,25 \times 10^4$
A6	0	0
P5	0	0
P6	0	$6,5 \times 10^4$
M5	6×10^2	$6,5 \times 10^4$
M6	$7,05 \times 10^3$	$8,65 \times 10^3$

Fonte: Tabela organizada com dados coletados pela pesquisadora.

Tabela 3 - Resultado de contagem de *Staphylococcus sp* em amostras de alimentos coletados em restaurantes com sistema de distribuição descentralizada

<i>Amostra</i>	<i>Staphylococcus sp.</i> <i>(Baird Parker)</i>	<i>Padrão</i> <i>microbiológico</i> <i>segundo a RDC nº 12</i>
A1	0	10 ³
A2	0	10 ³
P1	0	10 ³
P2	0	10 ³
M1	1,2 x 10 ³	10 ³
M2	2,79 x 10 ⁴	10 ³
A3	1,55 x 10 ³	10 ³
A4	2,15 x 10 ³	10 ³
P3	0	10 ³
P4	2 x 10 ²	10 ³
M3	4 x 10 ²	10 ³
M4	0	10 ³
A5	0	10 ³
A6	5 x 10 ²	10 ³
P5	5 x 10 ²	10 ³
P6	7 x 10 ²	10 ³
M5	6,5 x 10 ²	10 ³
M6	2 x 10 ²	10 ³

Fonte: Tabela organizada com dados coletados pela pesquisadora. Os resultados destacados em vermelho representam níveis inadequados de contaminação segundo o que é preconizado pela RDC nº 12.

A tabela 3 apresenta os resultados de *Staphylococcus sp.* e os padrões microbiológicos estabelecidos por legislação para este microrganismo.

O arroz teve como média para *Staphylococcus sp.* 5,16 x 10² UFC/g antes do transporte, após o transporte a média foi de 8,83 x 10² UFC/g. A parte proteica apresentou 1,66 x 10² UFC/g como média antes do transporte, após o transporte a média foi de 3 x 10² UFC/g para *Staphylococcus sp.* A maionese apresentou antes

do transporte média de $7,5 \times 10^2$ UFC/g e após o transporte $9,36 \times 10^3$ UFC/g de *Staphylococcus sp.*

Na tabela abaixo estão apresentados os resultados para Coliformes termotolerantes. Pode-se observar que as amostras P1 (antes do transporte), P2 (após o transporte), A5 (antes do transporte), P6 (após o transporte), M5 (antes do transporte) e M6 (após o transporte) apresentaram níveis de contaminação maiores que os preconizados.

Tabela 4 – Resultado para Coliformes termotolerantes

<i>Amostra</i>	<i>NMP/mL</i>	<i>Padrão RDC 12 /2001</i>
A1	Ausente	10^2
A2	Ausente	10^2
P1	≥ 2400	2×10
P2	460	2×10
M1	Ausente	10^2
M2	Ausente	10^2
A3	Ausente	10^2
A4	Ausente	10^2
P3	Ausente	2×10
P4	Ausente	2×10
M3	Ausente	10^2
M4	Ausente	10^2
A5	1100	10^2
A6	Ausente	10^2
P5	Ausente	2×10
P6	≥ 2400	2×10
M5	≥ 2400	10^2
M6	≥ 2400	10^2

Fonte: Tabela organizada com dados coletados pela pesquisadora. Os resultados destacados em vermelho representam níveis inadequados de contaminação segundo o que é preconizado pela RDC nº 12.

5 DISCUSSÃO

Analisando Coliformes termotolerantes, observa-se que no primeiro dia de coleta, a parte proteica do dia já estava contaminada antes do transporte. No segundo dia de coleta nenhuma amostra apresentou presença de Coliformes termotolerantes. No terceiro dia o arroz apresentou Coliformes termotolerantes antes do transporte, a parte proteica após o transporte e a maionese antes e após o transporte.

Das amostras colhidas antes do transporte, 3 (33%) apresentaram Coliformes termotolerantes e das que foram colhidas após o transporte 3 (33,%) apresentaram Coliformes termotolerantes, o que sugere que o transporte não promoveu grandes interferências nos alimentos em relação a este indicador.

Coliformes termotolerantes, ou coliformes fecais, é um subgrupo dos coliformes totais, capazes de fermentar a lactose em 24 horas a 44,5-45,5°C, com produção de gás (SILVA, 2007). São indicadores de *Escherichia coli*, que tem como habitat primário o trato intestinal de animais de sangue quente e sua presença pode indicar inadequação e/ou recontaminação no processamento ou pós-processamento (proveniente de matéria-prima, equipamentos mal higienizados ou manipulação com higienização inadequada) e proliferação microbiana que poderia permitir a multiplicação de microrganismos patogênicos e toxigênicos (FRANCO, 2002).

Farias et al (2011) não encontraram valores significativos de Coliformes termotolerantes em arroz ao avaliarem boas práticas e contagem microbiológica das refeições de uma unidade de alimentação hospitalar, do município de São Miguel do Guamá.

Abdul-Raouf et al. (1993), estudando o comportamento de *E. coli* em saladas preparadas com carne e maionese, observou que não houve nenhuma mudança na população inicial dessa bactéria quando o alimento foi mantido a 5°C por 72 horas. Quando aplicada a temperatura de 21 e 30°C durante 10 e 24 horas, verificou-se um aumento significativo no número de microrganismos.

As médias de UFC/g de bactérias mesófilas aumentaram após o transporte nas amostras da parte proteica e arroz, indicando falha no transporte. A maionese apresentou nível de contaminação maior antes do transporte, este resultado pode ter

ocorrido em decorrência da elevada temperatura em que o alimento foi mantido ou uso de utensílios contaminados na cozinha de produção.

A RDC nº12 não apresenta padrões microbiológicos de bactérias mesófilas, no entanto sua presença indica a qualidade sanitária dos alimentos. Níveis elevados destas bactérias apontam uso de matéria-prima contaminada ou processamento inadequado, sob o ponto de vista sanitário, além de indicar irregularidade em relação ao binômio tempo/temperatura (FRANCO, 2002).

Um estudo que avaliou boas práticas e contaminação microbiológica das refeições de uma unidade de alimentação hospitalar, verificou que a carne assada apresentou, contaminação, com nível médio de $2,4 \times 10^4$ UFC/g e o arroz apresentou média de $4,7 \times 10^2$ UFC/g por bactérias aeróbias mesófilas (FARIAS, 2011).

Observando o desenvolvimento de bolores e leveduras, pode-se verificar que dos 9 alimentos, 3 (33%) apresentaram nível de contaminação maior após o transporte, sugerindo interferências durante o processo. Entretanto, os outros 6 alimentos (67%) apresentaram redução ou não apresentaram UFC/g para bolores e leveduras.

Não existem padrões microbiológicos de bolores e leveduras para este tipo de alimento, todavia, sua presença pode caracterizar a deterioração do alimento (Franco, 2002). Pode-se perceber que no primeiro dia de coleta houve desenvolvimento significativo desses microrganismos na amostra M1 (antes do transporte) e na amostra M2 (após o transporte), o número superior de UFC/g nas amostras antes do transporte (M1 e M3) e menores nas amostras após o transporte (M2 e M4) pode ter ocorrido devido às elevadas temperaturas em que este alimento foi mantido em relação ao que é preconizado pela RDC nº 12. A maionese apresentou maior nível de contaminação após o transporte o que aponta que houve desenvolvimento de bolores e leveduras após o transporte.

A presença em níveis elevados de bolores e leveduras em alimentos pode apontar um risco à saúde pública devido à produção de micotoxinas pelos bolores. Contudo, baixas contagens destes indicadores em alimentos frescos e congelados são normais. (FRANCO, 2002).

Alguns gêneros de fungos podem produzir micotoxinas, entre as quais, destacam-se a aflatoxina, ocratoxina, zearalenona, patulina, fumonisina e desoxinivalenol (HUSSEIN & BRASSEL, 2001; RODRÍGUEZ-AMAYA & SABINO,

2002; MURPHY et al., 2006 apud MAZIERO, M. T.; BERSOT, L. S, 2010). A presença de micotoxinas pode causar efeitos no organismo humano, cuja gravidade depende da toxicidade da micotoxina, grau de exposição, idade e estado nutricional do indivíduo, e dos possíveis efeitos sinérgicos de outros agentes químicos aos quais está exposto (PERAICA et al., 2000, BHATNAGAR et al., 2002 apud MAZIERO, M. T.; BERSOT, L. S, 2010).

No presente estudo pôde ser observado que de 9 amostras 5 (55%) apresentaram maior desenvolvimento de UFC/g de *Staphylococcus sp.* após o transporte. Este resultado indica que o transporte favoreceu o desenvolvimento deste microrganismo em mais de 50% das amostras analisadas, não condizendo com o que é preconizado pela CVS 05 que tem como um dos requisitos para o transporte de alimentos a garantia da integridade e da qualidade a fim de impedir a contaminação e deterioração dos produtos. As outras amostras de maionese apresentaram UFC/g, porém, em níveis menores que os padrões microbiológicos preconizados pela RDC nº12. Estas amostras podem ser consideradas próprias para consumo, já que apresentam níveis abaixo ou iguais aos preconizados pela RDC nº12 (BRASIL, 2001).

A RDC nº12 preconiza que o padrão microbiológico para amostras de saladas adicionadas de molho de maionese é de 10^3 UFC/g de *Staphylococcus sp.* Com isso, pode-se identificar que a amostra de maionese M1 (antes do transporte) estava imprópria para consumo já que desenvolveu $1,2 \times 10^3$ UFC/g de *Staphylococcus sp.*. A amostra M2 (após o transporte) apresentou nível ainda maior de contaminação, $2,79 \times 10^4$ UFC/g de *Staphylococcus sp.*. Logo, o transporte interferiu na qualidade higiênico-sanitária do alimento, ao contrário do que é preconizado pela CVS 05.

Para carnes, o padrão microbiológico é de 10^3 UFC/g para *Staphylococcus sp.* (BRASIL, 2001). Com isso, podemos classificar todas as amostras das fontes proteicas como próprias pra consumo, pois apesar de apresentar UFC, estão abaixo ou igual aos valores preconizados pela RDC nº12. Na primeira coleta as amostras da maior fonte proteica do cardápio não apresentaram UFC de *Staphylococcus sp.*, na segunda coleta, as amostras P4 e P6 (após o transporte) apresentaram maior nível de contaminação do que as amostras P3 e P5 (antes do transporte), o que sugere que o transporte não foi realizado de acordo com o que é preconizado pela CVS 05 e RDC nº 12.

A RDC nº12 preconiza que o padrão microbiológico para o arroz é de 10^3 UFC/g para *Staphylococcus* sp.. No primeiro dia, nenhuma amostra apresentou UFC/g, no segundo dia de coleta as duas amostras apresentaram nível de contaminação superior ao que é preconizado pela RDC nº12, destacando que o nível de contaminação foi maior na amostra A4 (após o transporte) em relação a amostra A3 (antes do transporte) e no terceiro dia a amostra A6 (após o transporte) também apresentou nível de contaminação maior que a amostra A5 (antes do transporte), porém, abaixo do padrão microbiológico estabelecido.

As bactérias do gênero *Staphylococcus* sp. são classificadas pela sua capacidade de produzir a enzima coagulase. Assim, são divididas em Estafilococos Coagulase Positivo (ECoP) e Estafilococos Coagulase Negativo (ECoN). Os *Staphylococcus aureus* são ECoP, logo *Staphylococcus* sp. é indicativo da presença de *Staphylococcus aureus*. (SEELIGER; IONES, 1986 apud MELLO, 2012). Os *Staphylococcus aureus* são comumente encontrados em homens e animais. Sua presença em alimentos indica contato com mucosas ou feridas de manipuladores ou matéria-prima contaminada (em casos de gado com mastite estafilocócica). Em grandes quantidades causam náuseas, vômitos, câibras abdominais, diarreia, sudorese podendo ser necessária hospitalização (FRANCO, 2002).

Sousa et al (2009), avaliando o diagnóstico da condições higiênico-sanitárias e microbiológicas de empresa fornecedora de comidas congeladas *light* na cidade de Belém/PA, detectou $<1 \times 10^1$ UFC/g de *Estaphylococos* coagulase positiva nas amostras analisadas.

Pode-se observar que todos os alimentos analisados (arroz, parte proteica e maionese de legumes) apresentaram em algum momento temperatura inadequada de acordo com o que é preconizado pela RDC nº12. Avaliando o binômio tempo x temperatura, observamos que o tempo de transporte dos alimentos foi realizado corretamente, porém as temperaturas não apresentaram adequação, justificando os aumentos nos níveis de contaminação por microrganismos indicadores em alguns alimentos após o transporte e a redução destes microrganismos indicadores em outros alimentos, já que a temperatura após o transporte estava muito elevada, como o ocorrido com as amostras da maionese de legumes.

Estudo observou temperaturas entre 16,77°C e 19,9°C para a maionese de legumes, 56,31°C e 73,27°C para o arroz e 54,7°C e 70,4°C para a carne. O autor

concluiu que esses alimentos apresentaram inadequação da temperatura em algum momento (BOZATSKI et al, 2011).

Em um estudo semelhante, observou-se que houve queda na temperatura do arroz e feijão, porém, permaneceram com temperaturas acima de 65°C, todavia o prato principal e a guarnição apresentaram temperaturas abaixo de 60°C (CHESCA, 2011).

6 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados apresentados em relação às temperaturas, pode-se concluir que o processo foi inadequado, pois, a maioria das amostras apresentou uma média elevada de temperatura. Avaliando os resultados microbiológicos concluí-se que o transporte não é realizado conforme o com o que é preconizado por legislação, pois, algumas amostras elevaram os níveis de contaminação após o transporte, sugerindo influência da temperatura na condição higiênico sanitária das refeições servidas a funcionários.

Logo, sugere-se que os balcões térmicos devem estar aquecidos antes do alimento chegar, para que assim que os alimentos sejam dispostos no mesmo mantenham a temperatura adequada, acima de 60°C para preparações quentes, e resfriados a até 4°C para manter a temperatura adequada de preparações frias, como a maionese com legumes, conforme preconizado pela legislação vigente. Outro fator importante é que o alimento deve ser mantido em caixas térmicas devidamente higienizadas durante todo o transporte.

Contudo, o meio de produção descentralizado pode se tornar uma excelente opção de produção, contando que haja um controle rigoroso de boas práticas de fabricação, do binômio tempo x temperatura e da condição higiênico-sanitária do transporte utilizado. Todo o processo deve ser supervisionado e coordenado por nutricionista responsável. Se todos os cuidados não forem viáveis o meio de produção centralizado deve ser priorizado reduzindo as chances de contaminação do alimento.

REFERÊNCIAS

ABDUL-RAOUF, U. M.; BEUCHAT, L. R.; AMMAR, M. S. Survival and growth of *Escherichia coli* O157:H7 on salad vegetables. *Applied and Environmental Microbiology*, Washington, v. 59, n. 7, 1993. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC182227/pdf/aem00036-0015.pdf>> Acesso em: 27 out. 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA. *Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001*. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/4a3b680040bf8cdd8e5dbf1b0133649b/RESOLU%C3%87%C3%83O-RDC+N+216+DE+15+DE+SETEMBRO+DE+2004.pdf?MOD=AJPERES>> Acesso em: 10 out. 2014.

BRASIL. Centro Nacional de Vigilância Sanitária do Estado de São Paulo. *CVS-5 de 10 de março de 1999*. Disponível em: <http://www.cvs.saude.sp.gov.br/up/PORTARIA%20CVS-5_090413.pdf> Acesso em: 10 out. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA. *Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004*. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/4a3b680040bf8cdd8e5dbf1b0133649b/RESOLU%C3%87%C3%83O-RDC+N+216+DE+15+DE+SETEMBRO+DE+2004.pdf?MOD=AJPERES>> Acesso em: 10 out. 2014.

BOZATSKI, L. C.; MOURA, P. N.; NOVELLO, D. *Análise do binômio tempo x temperatura na distribuição de alimentos em unidade de alimentação e nutrição comerciais do município de Guarapuava, Paraná*. 2011. Disponível em: <<http://www.unicentro.br/graduacao/denut/documentos/tcc/2011/05.pdf>> Acesso em: 26 nov. 2014.

CVE/SES-SP, Centro de Vigilância Epidemiológica. *Relatório atualizado, 2007*. Disponível em: <ftp://ftp.cve.saude.sp.gov.br/doc_tec/hidrica/doc/DTHACVE_missao.pdf> Acesso em: 13 nov. 2014.

CHESCA, A. C. et al. Refeições transportadas: importância do controle da temperatura. *Rev. Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 93 – 100, set. 2011.

DARIVA, R.; OH A. Atuação do nutricionista líder em Unidade de Alimentação e Nutrição no segmento de refeições transportadas para penitenciárias em Curitiba - PR e região metropolitana. *Revista UniCuritiba*, Curitiba, v. 01, 2013. Disponível em: <<http://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/admrevista/article/view/707>.> Acesso em: 27 out. 2014.

FARIAS, J. K. R.; PEREIRA, M. M. S.; FIGUEIREDO, E. L. Avaliação de boas práticas e contagem microbiológica das refeições de uma unidade de alimentação hospitalar, do município de São Miguel do Guamá – Pará. *Alim. Nutr.*, Araraquara, v. 22, n. 1, p. 113-119, jan./mar. 2011.

FRANCO, Bernadete. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Editora Atheneu, 2002.

GERMANO, Pedro Manuel Leal. *Higiene e vigilância sanitária de alimentos*. 2. ed. São Paulo: Varela, 2001.

KAWASAKI, V.M.; CYRILLO, D.C.; MACHADO, F.M.S. Custo Efetividade da produção de refeições coletivas sob o aspecto higiênico-sanitário em sistemas cook-chill e tradicional. *Revista de Nutrição*, Campinas, v.20, n.2, Mar./Apr. 2007.

MARINHO, C. B; SOUZA, C. S; RAMOS, S. A. Avaliação do binômio tempo-temperatura de refeições transportadas. *E-scientia*, Belo Horizonte, v.2, n.1, dez. 2009.

MAZIERO, M. T.; BERSOT, L. S. Micotoxinas em alimentos produzidos no Brasil. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*. Campina Grande, v. 12, n. 1, p. 89-99, 2010.

MELLO, J. F. *Avaliação higiênico-sanitária de unidades alimentação e nutrição e análise genotípica de Staphylococcus sp.* 2012. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/79624/000902206.pdf?sequence=1>> . Acesso em: 26 nov. 2014.

SILVA, N. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. 3. ed. São Paulo, Varela, 2007.

SILVA, N. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. 4. ed. São Paulo, Varela, 2010.

SOUSA, C. L. et al. Diagnóstico das condições higiênico-sanitárias e microbiológicas de empresa fornecedora de comidas congeladas light na cidade de Belém/PA. *Alimentos e Nutrição*, Araraquara, v. 20, n. 3, p. 375-381, jul./set. 2009.

Apêndice

Termo de consentimento

A nutricionista chefe da rede de hortifruti, Lívia Maria de Carlos Nogueira vem por meio deste informar que está ciente e de acordo com a realização nesta instituição da pesquisa intitulada “Análise microbiológica e de temperatura de refeições descentralizadas servidas a funcionários de uma rede de hortifruti no DF” sob a responsabilidade do pesquisador “Luana Rezende Rodrigues” a ser realizada no período de 08/2014 a 11/2014.

(Assinatura e carimbo com o cargo do representante da instituição)

Brasília, ____ de _____ de 2014.