

AVALIAÇÃO DO BINÔMIO TEMPO E TEMPERATURA DE REFEIÇÕES PRODUZIDAS EM UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DO MUNICÍPIO DE TRÊS RIOS / RJ

Luiz Felipe Leal da Cunha Souza¹
Igor José Sasso²
Plácido Timóteo de Jesus Silva Júnior³
Luciana Krauss Rezende⁴
Paulo Roberto de Azevedo de Souza⁵

nutrileal@gmail.com

RESUMO

A cada dia cresce o número de trabalhadores que realizam refeições fora de seus lares. Com isso, a exigência em relação à segurança dos alimentos vem aumentando. O controle do binômio tempo e temperatura é um dos meios mais eficazes para prevenir a multiplicação microbiana e consequentemente risco de DTA's. O objetivo do presente estudo foi verificar conformidade na relação tempo e temperatura de refeições quentes preparadas em duas UAN's de empresas situadas no município de Três Rios (RJ). A aferição foi realizada em dias não consecutivos em um único turno de refeição na etapa da distribuição. As variáveis incluídas foram: tempo (minutos) de distribuição dos alimentos; temperatura (C°) das preparações e do balcão térmico. A aferição das temperaturas foi realizada na distribuição das refeições com o auxílio de um termômetro digital. As amostras aferidas foram classificadas em: arroz; feijão; guarnição; proteínas e balcão térmico. A variável tempo foi verificada do momento em que o alimento foi colocado no balcão térmico até o final de cada turno de refeição com o auxílio de um relógio de parede analógico. Os dados foram digitados, consolidados e analisados em gráficos e tabelas no *Microsoft Excel Office 2007* e comparados com legislação vigente. Foi observado que 57,6% das refeições permaneceram abaixo dos 60 °C, com variação nas aferições de 30 a 84°C e variação média de 18,1 °C ($\pm 15,7$) a 66,3 °C ($\pm 11,8$). Em relação ao tempo, em nenhum dos dias de avaliação o tempo da distribuição dos alimentos ultrapassou 60 minutos.

PALAVRAS CHAVES: doenças transmitidas por alimentos; temperatura e tempo.

^{1,2} Acadêmicos do 4º período do curso de Farmácia da Faculdade Vértice Trirriense – UNIVÉRTIX.

¹ Graduado em Nutrição. Especialista em MBA e Gestão da Qualidade e Segurança dos Alimentos; Marketing de Alimentos e Microbiologia.

³ Graduado em Direito e Farmácia. Professor dos cursos de Enfermagem e Farmácia na Faculdade Vértice Trirriense – UNIVÉRTIX.

⁴ Graduada em Direito e Fisioterapia. Doutora em Distúrbios do Desenvolvimento. Professora dos cursos de Enfermagem e Farmácia na Faculdade Vértice Trirriense – UNIVÉRTIX.

⁵ Graduado em Tecnologia de Processamento de Dados. Mestre em Informática. Professor do curso de Farmácia da Faculdade Vértice Trirriense – UNIVÉRTIX.

1. INTRODUÇÃO

O setor de alimentação fora do lar cresce no mundo todo e, no Brasil, atende a mais de dois milhões de trabalhadores. Dentre os vários aspectos relativos à esse

serviço, a qualidade sanitária dos produtos oferecidos configura uma questão fundamental (ZANDONADI *et al.*, 2007; AKUTSU *et al.*, 2005; CARDOSO *et al.*, 2005).

Sabe-se que uma qualidade higiênico sanitária precária pode acarretar o surgimento das doenças transmitidas por alimentos (DTA'S), e que esses serviços de alimentação representam locais que têm se destacado na epidemiologia dos surtos destas doenças (EBONE *et al.*, 2011; GERMANO e GERMANO, 2003).

Um dos fatores que pode prevenir estes surtos alimentares e inibir o crescimento dos microrganismos (MO) em alimentos é o controle da temperatura do alimento, sendo a relação tempo e temperatura de grande importância para que se possa obter um produto com garantia de qualidade satisfatória (STORCK *et al.*, 2003; OLIVEIRA *et al.*, 2003; CHESCA *et al.*, 2001).

Autores como Silva Junior (2014), destacam os fatores que influenciam na proliferação de MO patogênicos pelo descuido do binômio tempo e temperatura, sendo eles: a preparação com excessiva antecipação; alimentos deixados à temperatura ambiente; alimentos esfriados em panelas grandes; inadequada conservação a quente; descongelamento inadequado e preparação de quantidades de alimentos excessivas; aquecimento ou cocção insuficientes e o reaquecimento inadequado.

Através da junção de temperatura adequada, diminuição de tempo de exposição da refeição e técnicas aprimoradas de manipulação de alimentos é possível o controle da proliferação dos microrganismos garantindo uma refeição mais segura aos consumidores (SILVA JUNIOR, 2014).

Nesse contexto, o conhecimento sobre os parâmetros aceitáveis de temperatura e tempo de exposição são imprescindíveis na avaliação de riscos que os alimentos podem oferecer à saúde.

Pelo cenário observado, o presente estudo visa avaliar o controle do tempo e da temperatura nas etapas do processamento de refeições produzidas em determinadas Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN's) situadas no município de Três rios (RJ) com o intuito de minimizar as chances de sobrevivência e multiplicação de microrganismos, garantindo assim refeições mais seguras do ponto de vista microbiológico.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As transformações no mundo contemporâneo provocaram mudanças significativas na alimentação dos seres humanos, que passaram a usufruir cada vez menos do universo doméstico. Essas mudanças foram ocasionadas por fatores que perpassam a urbanização, a industrialização, a profissionalização das mulheres, a elevação do nível de vida e de educação, o acesso mais amplo da população ao lazer, a redução do tempo para o preparo e/ou consumo do alimento e as viagens. Ressalta-se também o aumento da renda e da geração de empregos que reduziu o tempo de permanência das pessoas em suas casas (ABIA, 2010; AKUTSU *et al.*, 2005).

Essa mudança no comportamento do consumidor contribuiu para o desenvolvimento do comércio de refeições e alimentos fora do lar. As UAN's se destacam por realizar estes serviços, por serem estabelecimentos voltados à alimentação coletiva e que conceitualmente são consideradas uma unidade de trabalho ou órgão de uma empresa que desempenha atividades relacionadas à alimentação e nutrição. Para o grupo de trabalhadores, a refeição em UAN's se tornou um meio de alimentação viável devido à rotina que fazem parte das suas vidas, através dos deslocamentos até o serviço e a extensa jornada de trabalho (TEIXEIRA *et al.*, 2010; ABIA, 2010; DAMASCENO *et al.*, 2002).

Entretanto, apesar do processo de ampliação das UAN's se expandir a cada ano, nem sempre este crescimento é acompanhado de cuidados higiênicos com a qualidade das refeições produzidas, sendo umas das maiores fontes de surtos de DTA's (CARMO *et al.*, 2005; CAVALLI e SALAY, 2004; MENDES *et al.*, 2004).

Muitas vezes a contaminação por MO patogênicos não está presente no alimento, o que indica que sua contaminação ocorreu através da manipulação, fabricação, conservação de formas inadequadas ou na etapa da distribuição do mesmo (FRANCO e LANDGRAF, 2008; FIGUEIREDO, 2000).

Com o crescimento desordenado dos estabelecimentos que fornecem alimentação coletiva e observando os casos de DTA'S fornecidos pelas mesmas se faz necessária a implantação de normas de controle de qualidade eficazes que atendam ao consumidor, fornecendo alimentos seguros (REGO *et al.*, 2001).

A temperatura é um fator extrínseco de extrema relevância. Uma vez não controlada, favorece a multiplicação de microrganismos em alimentos, se

multiplicando em uma faixa muito ampla de temperatura. Há a chamada zona de perigo que se refere às temperaturas entre 10 e 60 °C onde os microrganismos podem se multiplicar com mais facilidade. Todavia, há registros de multiplicação de microrganismos a um mínimo de -35°C e um máximo de 90°C, isso comprova a necessidade do controle de tempo e temperatura dos alimentos. (BRASIL, 2010; FRANCO e LANDGRAF, 2008; PEREDA ORDÓÑEZ *et al.*, 2005; FREITAS *et al.*, 2004).

A Portaria CVS-6/99 de 10 de março de 1999, preconiza as combinações de tempo e temperatura da seguinte forma: os alimentos quentes podem ficar na distribuição ou espera a 65° C ou mais por no máximo 12 horas ou a 60 °C por no máximo 6 horas ou abaixo de 60 °C por 3 horas; o balcão térmico deve estar limpo, com água tratada e limpa trocada diariamente, mantido a temperatura de 80 a 90 °C. A RDC nº 216/2004, que regulamenta as Boas Práticas de Fabricação (BPF) nos Serviços de Alimentação, preconiza que a temperatura deve ser controlada juntamente com o tempo para não favorecerem a proliferação microbiana, sendo a ideal para conservação a quente superior a 60°C para o início e o final da distribuição por no máximo 6 horas. Já (BRASIL, 1999; BRASIL, 2004).

A distribuição é a etapa onde os alimentos estão expostos ao consumo imediato, onde deve existir um controle de tempo e temperatura para não ocorrer multiplicação microbiana. Para minimizar os riscos de contaminação alimentar, deve-se diminuir ao máximo o tempo entre a preparação e a distribuição, colocar nos balcões térmicos quantidade suficiente de alimentos para cada turno de distribuição, conservar as cubas tampadas quando houver alguma interrupção na fila e a retirada dos alimentos dos balcões tão logo termine a distribuição (SILVA JUNIOR, 2014).

Ressalta-se que este binômio tempo e temperatura deve ser monitorado diariamente, com termômetro próprio (SCHILLING, 2008; SILVA JÚNIOR, 2014)

Nesse sentido, o conhecimento sobre os parâmetros aceitáveis de temperatura é imprescindível na avaliação de riscos que os alimentos podem oferecer à saúde (GERMANO e GERMANO, 2011).

3. METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa experimental que foi realizada em duas UAN's (UAN A e UAN B) situadas em diferentes empresas no distrito industrial do município de Três Rios (RJ) que apresentam fornecimento de preparações quentes em um

único turno de refeição (almoço). A coleta dos dados foi realizada em 20 dias, 10 para cada UAN.

Segundo Gil (2007), a pesquisa experimental consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto.

Segundo Fonseca (2002, p. 38): A pesquisa experimental seleciona grupos de assuntos coincidentes, submete-os a tratamentos diferentes, verificando as variáveis estranhas e checando se as diferenças observadas nas respostas são estatisticamente significantes. [...] Os efeitos observados são relacionados com as variações nos estímulos, pois o propósito da pesquisa experimental é apreender as relações de causa e efeito ao eliminar explicações conflitantes das descobertas realizadas.

As variáveis incluídas no presente estudo foram: tempo (minutos) de distribuição dos alimentos quentes; temperatura (C°) das preparações quentes e do balcão térmico utilizado para aquecimento dos alimentos.

As temperaturas (°C) foram aferidas antes da distribuição das refeições com o auxílio de um termômetro digital, tipo espeto, em aço inoxidável, da marca “*Tramontina*”, com variação de -50 a 300 °C. Durante a aferição, o termômetro foi higienizado com auxílio de papel toalha descartável e com álcool 70%. As amostras aferidas foram classificadas em: arroz; feijão; guarnição; proteínas e balcão térmico. O tempo (minutos) foi verificado a partir do momento em que o alimento foi colocado no balcão térmico, que se localiza no refeitório das UANS, até o momento em que todo o alimento foi consumido (final de cada turno de refeição) nos dias das coletas com o auxílio de um relógio de parede analógico da marca “*Herweg*”, onde foi marcada a diferença do tempo inicial e do tempo final.

Os dados encontrados para as variáveis temperatura e tempo de distribuição foram registrados em uma tabela. Os dados foram digitados, consolidados e analisados sob forma de gráficos e tabelas no *Microsoft Excel Office 2007*. Foi realizada uma análise descritiva dos dados por meio de frequências absoluta e relativa e das medidas de tendência central (média e desvio padrão) das variáveis selecionadas. Para análise dos resultados tempo de distribuição e temperatura, foi comparado os resultados obtidos do atual estudo com legislações vigentes que

abrangem a segurança e qualidade dos alimentos – RDC nº 216/2004 e Portaria CVS-6/99.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nas aferições das temperaturas dos alimentos quentes assim como o tempo de distribuição das refeições nas unidades A e B foram descritos nas tabelas abaixo.

Quadro 1: Resultados obtidos na UAN – A, avaliada do presente estudo.

UAN A					
Arroz (°C)	Feijão (°C)	Guarnição (°C)	Proteína (°C)	Balcão Térmico (°C)	Tempo de Distribuição (minutos)
63	67,5	Pirão - 79	Peixe frito - 49,5	47	45
61	83	Macarrão - 40	Carne de Panela - 45	45	50
56	72	Angu - 84,5	Carne Moída - 60,5	48	50
58	82	Farofa - 38	Carne Assada - 64	49	60
69	84	Aipim frito - 55	Carne de Panela - 83	53	45
69	83	Angu - 83	Dobradinha - 85	60	55
57	72	Farofa - 40	Carne de Panela - 35	50	60
69	77	Purê de Aipim - 56	Bife - 49	54	50
59	73,5	Angu - 93	Sobrecoxa de frango - 67	50	60
59	74	Angu - 72	Carne Moída - 64	59	60

Quadro 2: Resultados obtidos nas UAN – B, avaliada do presente estudo.

UAN B					
Arroz (°C)	Feijão (°C)	Guarnição (°C)	Proteína (°C)	Balcão Térmico (°C)	Tempo de Distribuição (minutos)
49	47	Macarrão - 70	Carne Assada - 35	40	55
58	55	-	Frango Milanesa - 30	40	50
50	45	Macarrão - 45	Carne Moída - 64	49	60
53	57	-	Bife - 36	42	55
59,5	53	Farofa - 39,5	Carne Assada - 39	40	60
56	61	Batata frita - 48	Bife - 38	50	50
55	60	Macarrão - 58	Bife - 39	48	60
54	58	Macarrão - 55	Sobrecoxa de frango - 46	42	50
55	60	Angu - 58	Carne Moída - 59	45	60
58	63	Angu - 61	Bife - 39	48	55

Tabela 1: Valores médios e desvio padrão da variável tempo (minutos) de distribuição das preparações quentes no turno do almoço de ambas as unidades de alimentação e nutrição avaliadas no período do estudo. Três Rios, Rio de Janeiro, Brasil, 2014.

UAN A		UAN B		UAN A+B	
Variáveis	Média ± dp	Variáveis	Média ± dp	Variáveis	Média ± dp
Tempo de distribuição (minutos)	54,5 (± 5,2)	Tempo de distribuição (minutos)	53,5 (± 5,9)	Tempo de distribuição (minutos)	55,5 (± 4,1)

Tabela 2: Valores médios e desvio padrão da variável temperatura (°C) de distribuição dos alimentos quentes e do balcão térmico no turno do almoço de ambas as unidades de alimentação e nutrição avaliadas no período do estudo.

UAN A		UAN B		UAN A+B	
Variáveis	Média ± dp	Variáveis	Média ± dp	Variáveis	Média ± dp
Arroz (°C)	62 (± 4,9)	Arroz (°C)	54,7 (± 3,2)	Arroz (°C)	58,3 (± 5,5)
Feijão (°C)	76,8 (± 5,5)	Feijão (°C)	55,9 (± 5,6)	Feijão (°C)	66,3 (± 11,8)
Guarnição (°C)	64 (± 19,7)	Guarnição (°C)	54,3 (± 8,1)	Guarnição (°C)	59,7 (± 18,4)
Proteína (°C)	60,2 (± 15,2)	Proteína (°C)	42,5 (± 10,2)	Proteína (°C)	18,1 (± 15,7)
Balcão Térmico (°C)	51,5 (± 4,7)	Balcão Térmico (°C)	44,4 (± 3,8)	Balcão Térmico (°C)	47,9 (± 5,5)

No presente estudo, do total de preparações quentes aferidas (n= 78, UAN A+B), um total de 51 (57,6%), se encontravam abaixo de 60 °C com grande variação nas aferições, que foram de 30 a 84 °C, com variação média de temperatura de 18,1 °C (± 15,7) a 66,3 °C (± 11,8). Dos 20 dias não consecutivos de coleta de dados, nenhum deles alcançou 100% de adequação para todas as preparações.

Resultado semelhante foi encontrado por Faé e Freitas (2009) ao monitorarem por 10 dias as temperaturas de preparações em um restaurante comercial de Guarapuava (PR), do tipo *self-service*, que fornece cerca de 250 refeições diárias, onde foi constatado que das preparações quentes aferidas (n=107), um total de 51 (47,66%), se encontravam abaixo de 60 °C por mais de 3 horas consecutivas, com variação nas aferições de 27,4 a 92,6 °C com variação média de temperatura de 46,4 °C (±5,4) a 73,5 °C (±9,1).

Os gráficos abaixo apresentam o percentual de adequação das temperaturas dos alimentos quentes e do balcão térmico das UAN's avaliadas.

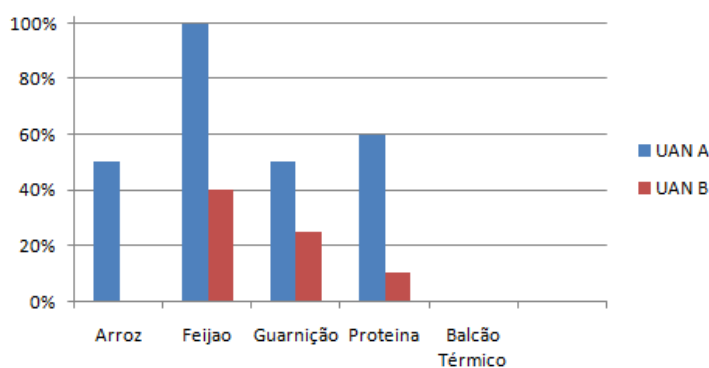


Gráfico 1. Percentual de adequação de todas as temperaturas aferidas comparadas com a RDC nº 216 e Portaria CVS-6/99 da UAN A e B.

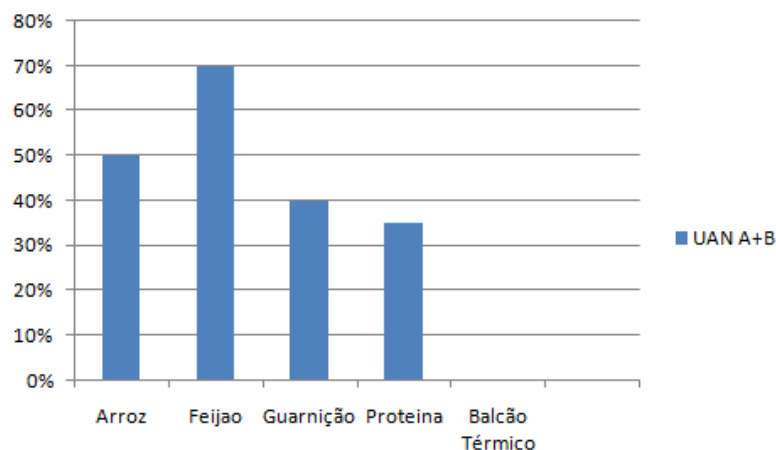


Gráfico 2. Percentual de adequação de todas as temperaturas aferidas comparadas com a RDC nº 216 e Portaria CVS-6/99 da UAN A+B.

Nos gráficos 1 e 2 observa-se a porcentagem de adequação de todas as temperaturas aferidas das preparações das duas UAN's comparadas com as RDC nº 216 (BRASIL, 2004) e Portaria CVS-6/99 (BRASIL, 1999) onde foi constatado que, apenas a UAN A estava 100% adequada em apenas um alimento quente servido (nos 10 dias avaliados a temperatura ficou acima de 60 °C) e que nenhuma outra preparação quente possuía o nível de adequação, indicando que estavam abaixo de 60 °C na maioria das temperaturas aferidas.

Comparando todos os dias analisados, o feijão foi à única preparação que atingiu melhores índices de temperatura (somente na UAN A) e se manteve na temperatura ideal para conservação do alimento, com variação de temperatura de 67,5 e 83 °C. Isso pode ser atribuído à aquosidade da preparação, onde o feijão é coccionado com água em ponto de fervura no momento de preparo, elevando assim suas temperaturas (MARINHO *et al.*, 2009; FAÉ e FREITAS, 2009).

Em estudo semelhante, Ruocco *et al.* (2006) que teve como objetivo conhecer as temperaturas de preparações quentes e frias no período de distribuição em um Serviço Técnico de Nutrição e Dietética em Botucatu/SP, os autores também constataram que a preparação “Feijão” conseguia manter a temperatura adequada, observando valores médios em torno de 80 °C no tempo de espera da distribuição.

Os resultados observados no presente estudo e comparados com a literatura científica analisada vem ao encontro do observado por Simões *et al.* (2001) que relatam que preparações acompanhadas por molhos ou de maior aquosidade são as de maior garantia na manutenção da temperatura durante todo o processo de distribuição.

Para o grupo do arroz, os dados verificados no presente estudo indicam que na UAN A, este alimento atingiu temperatura média recomendada, 62 °C ($\pm$ 4,9), e na UAN B este parâmetro não foi alcançado, 54,7 °C ($\pm$ 3,2). Verificando as temperaturas, houve variação de 49 a 69 °C. Vale ainda observar que na UAN B este alimento não alcançou em nenhum dos 10 dias avaliados temperatura acima de 60 °C (0%).

Em estudo que envolveu dois restaurantes comerciais de Guarapuava (PR) do tipo *self-service* com duração de 7 dias em cada restaurante, Bozatski *et al.* (2011) observaram que o arroz do restaurante 1 foi servido a uma temperatura média de 73,27 °C e no restaurante 2 essa média foi menor, 58,87°C, diferença de 14,4°C.

O arroz mesmo não sendo de alto risco, torne-se propício à multiplicação microbiana por possuírem pouca quantidade de água, consequentemente ocorre grande perda de temperatura ao longo do horário de distribuição (DIAS e AREVABINI, 2002).

Assim como o arroz, os resultados da recente pesquisa para a verificação da temperatura das guarnições também foram discrepantes em relação aos valores estabelecidos para prevenção do desenvolvimento da carga microbiana, com 25% de diferença de adequação para as duas UAN's (50% UAN A e 25% UAN B). Todavia, observando a temperatura média, na UAN A foi maior se comparada da UAN B, 64 °C ($\pm$ 19,7) e 54,3 °C ($\pm$ 8,1) respectivamente. Houve variação de temperatura de 38 a 84,5 °C.

Na pesquisa de Faé e Freitas (2009) as guarnições apresentaram as temperaturas mais baixas em comparação a outras preparações quentes. As guarnições avaliadas foram farofa e massas (não especificado quais os tipos), com a farofa verificada como a guarnição que mais apresentou irregularidades (100%) em relação à temperatura recomendada pela legislação, tendo temperatura média de 48,4 °C. As massas tiveram temperaturas irregulares em 80% das aferições, com uma média de 48,7 °C, chegando a 43,6 °C.

De acordo com Marinho *et al.* (2009) as guarnições são preparações diversificadas quanto à composição, podendo favorecer ou não à manutenção da temperatura. Esta observação é observada em sua pesquisa realizada em uma UAN em Belo Horizonte (MG), que produz em média 1600 refeições/dia (almoço e jantar),

onde preparações com caldo atingiram temperaturas ideais, como mandioca ensopada (69,8 °C) e creme de milho (77,2 °C); e as outras preparações que contêm teor de água reduzido, como batata palha (27,2 °C) e farofa rica (58,3 °C) não foram capazes de conservar a temperatura por maior.

Este fato de guarnições preparadas por meio de caldos ou cremes serem de maior garantia na manutenção da temperatura pode ser caracterizado pela recente pesquisa, onde o angu, que é uma guarnição em forma de creme alcançou temperaturas mais altas na UAN A (93; 84,5; 83 e 72 °C) quando comparado por exemplo, a outras preparações “secas” como a farofa (40 e 38 °C).

Para as preparações protéicas, no presente estudo houve variação de temperatura de 30 (a mais baixa quando comparada aos outros grupos de alimentos) a 85 °C (temperatura considerada adequada atingida apenas por uma preparação, “dobradinha”, onde a mesma é preparada por meio de caldo). Em relação à média de temperatura, assim como o arroz e as guarnições, a UAN A se encontra dentro dos padrões considerados ideais para temperatura quando comparada a UAN B, com 60,2 °C ($\pm 15,2$) e 42,5 ($\pm 10,2$) respectivamente. Comparando resultados de percentual de adequação, pode-se observar uma diferença de 50% de adequação de temperatura da UAN A para UAN B.

Assim como no presente estudo, Trindade *et al* (2009), quando monitoraram as temperaturas de distribuição preparações quentes em uma UAN na cidade do Rio Grande (RS), obtiveram como menor temperatura as preparações a base de carne (52.8 °C), sendo a carne do recente estudo com temperatura mais abaixo.

Tais valores verificados são preocupantes, pois a carne, presente nas preparações, apresenta uma composição química que a torna excelente meio de cultura para microrganismos. Além disso, o pH e a atividade de água são favoráveis para o desenvolvimento da maioria dos MO, contribuindo para que a carne seja um dos alimentos mais implicados em surtos de DTA's (FRANCO e LANDGRAF, 2008).

Ressalta-se que, em relação à carne, principalmente as grelhadas, atingir a temperatura acima de 60 °C é um limite extremamente difícil de ser alcançado (LANDIN e FRANÇA, 2004).

Sabe-se que os alimentos devem ser armazenados em sistema de manutenção de calor uma vez prontos para consumo para assegurar sua qualidade

microbiológica, porém se esse controle não é feito de forma adequada acaba favorecendo a proliferação dos microrganismos podendo tornar o alimento impróprio para consumo (BANDEIRA *et al.*, 2008).

Em várias UAN's as preparações ficam expostas no balcão de distribuição por longo período e, na maioria das vezes, sob temperatura inadequada, o que influencia de forma decisiva no crescimento da atividade microbiana (SILVA JÚNIOR, 2014; STORCK *et al.*, 2003).

Na atual pesquisa, as temperaturas da água do balcão térmico de ambas as Unidades de Alimentação e Nutrição estavam abaixo da temperatura recomendada, com média de temperatura de 51,5 C° ($\pm 4,7$) na UAN A e 44,4 °C ($\pm 3,8$). Vale ressaltar que, em nenhum dos 20 dias de coleta de dados, a água dos balcões térmicos das UAN's avaliadas atingiram a temperatura preconizada pela Portaria CVS-6/99 (BRASIL, 1999). Houve variação de temperatura de 42 a 60 C°.

No estudo de Ricardo *et al.* (2012) que teve por objetivo analisar o binômio tempo e temperatura, e avaliar riscos de contaminação, sobrevivência e multiplicação de MO nos alimentos e preparações desde o recebimento até a distribuição de refeições de 45 restaurantes comerciais de Goiânia (GO) os autores verificaram que à temperatura da água do balcão térmico em todos os restaurantes apresentaram 100% de inadequação.

Faé e Freitas (2009) também verificaram queda de temperatura na água do balcão térmico de sua pesquisa, estando com quedas de até 79 °C. Os autores ressaltaram que esta queda se deve ao fato de muitas vezes o nível da água estar abaixo do apropriado para aquecimento, e até mesmo pelos balcões térmicos serem ligados tardiamente, pouco tempo anteriormente ao horário de início da distribuição.

Em relação à variável tempo, no presente estudo, em nenhum dos dias de avaliação o tempo da distribuição dos alimentos ultrapassou 60 minutos. O tempo médio de distribuição para UAN A foi de 53,5 minutos ($\pm 5,9$) e para UAN B 55,5 minutos ($\pm 4,1$), com variação de 45 a 60 minutos. Isso pode indicar que, pelo binômio tempo e temperatura na recente pesquisa quando comparados ao fator tempo de distribuição estabelecido RDC nº 216 (BRASIL, 2004) e Portaria CVS-6/99 (BRASIL, 1999) não necessariamente houve comprometimento da qualidade das preparações, pois 57,6% refeições foram distribuídas abaixo de 60 °C em 1 hora.

Assim como no presente estudo, o tempo médio de exposição dos alimentos na pesquisa de Ventimiglia e Basso (2008) foi de 60 minutos.

Em função do tempo de distribuição na UAN no estudo de Marinho *et al.* (2009), os autores relataram que os resultados obtidos não implicaram algum comprometimento na qualidade das preparações pois foram servidos por um período de tempo de duas horas.

Temperaturas inferiores podem ser utilizadas no tratamento térmico desde que as combinações de tempo e temperatura sejam suficientes para assegurar a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos. A eficácia do tratamento térmico deve ser avaliada pela verificação da temperatura e do tempo utilizados (GUERREIRO, 2006; BRASIL, 2004).

Através dos resultados do recente estudo apresentados acima em relação ao binômio tempo e temperatura, pode se observar que a UAN A apresentou melhores resultados de adequações quando comparada a UAN B, pois as preparações da UAN A atingiram em média, temperaturas $\geq 60^{\circ}\text{C}$ em um tempo de distribuição ≤ 60 minutos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo, pode se concluir para as duas UAN's (A+B) que a variável temperatura das preparações estava de acordo com os parâmetros estabelecidos pela RDC 216 e Portaria CVS-6/99 somente para o grupo do feijão. Este fato pode ser respaldado por esta preparação ser aquosa, onde o calor pode ser alcançado e mantido com maior facilidade. As demais preparações, principalmente o grupo das proteínas, se encontravam com temperatura média abaixo do recomendado, onde estes alimentos apresentam característica de textura seco, o que pode dificultar a elevação da temperatura. A temperatura da água do balcão térmico pode ser considerada um fator relevante para que os alimentos não tenham alcançado a temperatura média recomendada em nenhuma das unidades, pois a mesma não conseguiu alcançar a temperatura ideal em nenhum dia de coleta de dados. Porém, ao se analisar o binômio temperatura e tempo, não necessariamente houve comprometimento da qualidade das preparações, pois as refeições foram distribuídas abaixo de 60°C em 1 hora, o recomendado pelos parâmetros das legislações consultadas.

6. REFERÊNCIAS

ABIA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ALIMENTAÇÃO. Alimentação fora do lar registra maior crescimento em dez anos. 2010. Disponível em:

<http://www.abia.org.br/anexos/Alimentacao_fora_do_lar_registra_maior_crescimento_em_dez_anos.pdf>. Acesso em: 12 de junho de 2019.

AKUTSU, R.C., *et al.* Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Revista Nutrição**, vol. 18, n. 3, p. 669 - 680, 2005.

BANDEIRA, D.L.Q.; *et al.* Monitoramento da temperatura de refeições prontas distribuídas em embalagens de alumínio em restaurantes do município de Natal/RN. **Revista da FARN**, vol. 7, n. 2, p. 107 - 113, 2008.

BOZATSKI, L.C.; MOURA, P.N.; NOVELLO, D. Análise do binômio tempo x temperatura na distribuição de alimentos em unidades de alimentação e nutrição comerciais do município de Guarapuava (PR). 2011. Disponível em: <<http://www.unicentro.br/graduacao/denut/documentos/tcc/2011/05.pdf>>. Acesso em: 10 de junho de 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual Integrado de Vigilância, Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas por Alimentos/Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2010. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_integrado_prevencao_doencas_alimentos.pdf>. Acesso em: 12 de junho de 2019.

_____. Resolução nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário Oficial da União. Brasília. 2004. Disponível em: <http://www.paulinia.sp.gov.br/downloads/RDC_N_216_DE_15_DE_SETEMBRO_D_E_2004.pdf>. Acesso em: 10 de junho de 2019.

_____. Portaria CVS/6, de 10 de Março de 1999. Regulamento técnico sobre os parâmetros e critérios para o controle higiênico-sanitário em estabelecimentos de alimentos. Disponível em: <http://www.cvs.saude.sp.gov.br/zip/E_PT-CVS-06_100399.pdf>. Acesso em: 21 de junho de 2019.

CARDOSO, R.C.V.; SOUZA, E.V.A.; *et al.* Unidades de alimentação e nutrição nos campi da Universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro. **Revista de Nutrição**, vol. 18, n. 5, p. 669 - 680, 2005.

CARMO, G.M.I.; *et al.* Vigilância Epidemiológica das doenças transmitidas por alimentos no Brasil, 1999 - 2004. **Secretaria de Vigilância em Saúde, Boletim Eletrônico Epidemiológico**, vol. 6, n. 1, p. 1 - 7, 2005.

CAVALLI, S.B.; SALAY, E. Segurança do alimento e recursos humanos: estudo exploratório em restaurantes comerciais dos municípios de Campinas, SP e Porto Alegre, RS. **Revista Higiene Alimentar**, vol.18, p. 126 - 137, 2004.

CHESCA, A.C.; *et al.* Avaliação das temperaturas de pistas frias e pistas quentes em restaurantes da cidade de Uberaba, MG. **Revista Higiene Alimentar**, vol. 87, n. 15, p. 38 - 43, 2001.

DAMASCENO, K.S.F.S.C., *et al.* Condições higiênico-sanitárias de “selfservices” do entorno da UFPE e das saladas cruas por elas servidas. **Revista Higiene Alimentar**, vol. 16, n. 102 - 103, p. 74 - 78, 2002.

DIAS, A.C.; AREVABINI, C.A.M. Medidas de Tempo e Temperatura dos Alimentos em Restaurantes *self-service* da Cidade de Ribeirão Preto (SP). **Revista Higiene Alimentar**, vol. 22, n. 163, p. 22 - 27, 2002.

EBONE, M.V.; CAVALLI, S.B.; LOPES, S.J. Segurança e qualidade higiênico-sanitária em unidades produtoras de refeições comerciais. **Revista de Nutrição**, vol. 24, n. 5, p. 725 - 734, 2011.

FAÉ, T.S.M.; FREITAS, A.R. Avaliação do binômio tempo x temperatura na distribuição de alimentos, em uma unidade de alimentação e nutrição em Guarapuava – PR. 2009. Disponível em: <[http://www.unicentro.br/graduacao/denut/documentos/tcc/2009/TCC%2029-2009%20\(TARLIS%20S.%20M.%20FA%C3%89\)\).pdf](http://www.unicentro.br/graduacao/denut/documentos/tcc/2009/TCC%2029-2009%20(TARLIS%20S.%20M.%20FA%C3%89)).pdf)>. Acesso em: 22 de junho de 2019.

FIGUEIREDO, R.M. As armadilhas de uma cozinha. 2ª Ed, vol. 3, São Paulo: Manole, 2003.

FONSECA, J.J.S. **Metodologia da Pesquisa Científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. 3ª Ed, São Paulo: Atheneu, 2008.

FREITAS, J.F.; *et al.* Rotulagem de alimentos lácteos: A percepção do consumidor. **Higiene Alimentar**, vol. 18, n. 125, p. 17 - 23, 2004.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. **Higiene e Vigilância Sanitária dos Alimentos**. 4ª. Ed, São Paulo: Manole, 2011.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GUERREIRO, L. Dossiê Técnico: boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. REDETEC - Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/Mjl=>>>. Acesso em: 10 de junho de 2019.

LANDIN, S.H.V.; FRANÇA, R.F. Manual higiênico-sanitário para produção de Refeições. Governo do Estado do Rio de Janeiro. Secretaria de Estado da Defesa civil. Subsecretaria adjunta de operações coordenação médica do programa saúde na escola coordenação de nutrição. 2004. <http://www.defesacivil.rj.gov.br/documentos/apostilas%20-%20cartilhas%20-%20manuais/Nutricao%20no%20CBMERJ/Manual_Higienico_Sanitario.pdf>. Acesso em: 23 de junho de 2019.

MARINHO, C.B.; SOUZA, C.S.; RAMOS, S.A. Avaliação do binômio tempo-temperatura de refeições transportadas. **E-scientia**, vol. 2, n. 1, p. 1 - 11, 2009.

MENDES, R.; *et al.* Contaminação ambiental por *Bacillus cereus* em unidade de alimentação e nutrição. **Revista de Nutrição**, vol. 17, n. 2, p. 255 - 261, 2004.

OLIVEIRA, A.B.A.; PAULA, C.M.D.; CAPALONGA, R.; CARDOSO, M.R.I.; TONDO, E.C. Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão. **Revista Hospital das Clínicas de Porto Alegre - HCPA**, vol. 30, n. 3, p. 279 - 289, 2010.

PEREDA ORDÓÑEZ, JA *et al.* **Tecnologia dos alimentos**. 1ª Ed, Porto Alegre: Artmed, 2005.

REGO, J.; *et al.* Proposta de um programa de boas práticas de manipulação e processamento de alimentos para Unidades de Alimentação e Nutrição. **Revista Higiene Alimentar**, vol. 15, n. 89, p. 22 - 27, 2001.

RICARDO, F.O.; *et al.* Controle de tempo e temperatura na produção de refeições de restaurantes comerciais na cidade de Goiânia - GO. **Demetra: Nutrição & Saúde**, vol. 7, n. 2, p. 85 - 96, 2012.

RUOCCO, M.A.C.; ALMEIDA, F.Q.A.; LOPES, C.R.M. Monitoramento da Temperatura de Preparações Quentes e Frias em um Serviço Técnico de Nutrição e Dietética. **Revista Nutrição em Pauta**, vol. 16, n. 26, p. 43 - 46, 2006.

SCHILLING, M. **Qualidade em nutrição**. 3ª Ed, São Paulo: Varela; 2008.

SIMÕES, A.N.; MAZZELI, C.L.P.; BOULOS, M.E.M.S.; *apud* ABREU, E.S.; *et al.* Monitoramento da temperatura de refeições quentes transportadas porcionadas. **E-Scientia**, vol. 5, n. 1, p. 03 - 08, 2012.

SILVA JUNIOR, E.A. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviço de Alimentação**. 7ª Ed, São Paulo: Varela, 2014.

STORCK, C.R.; *et al.* Monitoramento da temperatura de Preparações Quente e Frias em Restaurantes *Self Service*, na zona urbana de Santa Maria. **Revista Nutrição em Pauta**, vol. 59, n. 2, p. 31 - 35, 2003.

TRINDADE, D.N.; LEAL, C.M.A.; VIEIR, M.F.A.; ALMEIDA, A.T.S. Monitoramento da temperatura de distribuição de preparações quentes em uma unidade de alimentação e nutrição na cidade de Rio Grande. In: XI Enpos e I Mostra científica. Rio Grande do Sul. 2009. Disponível em: <http://www.ufpel.edu.br/cic/2009/cd/pdf/CS/CS_01802.pdf>. Acesso em: 20 de junho de 2019.

VENTIMIGLIA, T.M.M.; BASSO, C. Tempo e temperatura na distribuição de preparações em Unidade de Alimentação e Nutrição. **Disc Scientia**, vol. 9, n. 1, p. 109 - 114. 2008.

ZANDONADI, R.P.; BOTELHO, R.B.A.; SAVIO, K.E.O.; AKUTSU, R.C.; ARAUJO, W.M.C. Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto serviço. **Revista Nutrição**, vol. 20, n. 1, p. 10 - 26, 2007.