

Avaliação do treinamento de manipuladores de alimentos de restaurantes comerciais pelo ensaio ATP-bioluminescência

Evaluation of food handlers training in commercial restaurants by using ATP bioluminescence methodology

RIALA6/1578

Carolina Conti TAKAHASHI, Priscila Espeschit AMARAL, Lays Cristina Linhares SANTOS, Junia Dias CONTIM, Uelinton Manoel PINTO, Cristiane Vilas Boas NEVES, Sônia Maria de FIGUEIREDO*

*Endereço para correspondência: Departamento de Alimentos, Escola de Nutrição, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG, Brasil, CEP 35400-000. Telefone: 31-3559-1819, fax: 31-3559-1828. E-mail: smfigue@gmail.com

Recebido: 11.04.2013 - Aceito para publicação: 20.12.2013

RESUMO

Os programas de treinamentos para manipuladores de alimentos são meios eficazes para transmitir conhecimentos e promover melhorias nas condições higiênico-sanitárias em estabelecimentos alimentícios. Neste trabalho foi avaliado o efeito do treinamento em boas práticas de manipulação de alimentos, ministrado aos funcionários de restaurantes comerciais da região de Ouro Preto – MG, por meio do teste de ATP-bioluminescência. O teste foi utilizado para quantificar a carga orgânica, medida como valor de “Unidades Relativas de Luz – URL”, nas amostras coletadas das mãos de manipuladores, de bancadas de trabalho e de superfícies de utensílios, selecionadas aleatoriamente em cada restaurante. Após o treinamento, houve melhoria no padrão higiênico, evidenciado pela redução da carga orgânica nas superfícies avaliadas em todos os restaurantes. Apesar da redução dos valores de URL, algumas superfícies não alcançaram o valor recomendado para superfície em condições higiênicas satisfatórias. A aplicação do teste ATP-bioluminescência para avaliação do treinamento de manipuladores mostrou ser eficaz e pode ser empregado em associação com os tradicionais métodos de contagem de micro-organismos em treinamentos realizados em Unidades de Alimentação e Nutrição. Apesar da redução dos valores de URL indicar a melhoria nas condições higiênicas, o trabalho de treinamento e monitoramento deve ser continuado.

Palavras-chave. condições higiênicas, manipuladores, ATP-bioluminescência.

ABSTRACT

Training programs designed for food handlers are an effective way to spread the knowledge and to promote improvements on the hygienic conditions of food establishments. This study aimed at evaluating the effect of a training course on good handling practices for food handlers of selected restaurants in the region of Ouro Preto, MG, Brazil, by using ATP-bioluminescence assay. This test was used to quantify the organic load, measured by “Relative Light Units – RLU”, in samples collected from workers hands, surfaces of work benches and utensils, which were randomly selected in each restaurant. After training, a significant improvement in the hygienic conditions was observed, as evidenced by the decrease in the RLU values in samples from all restaurants. Despite the decreased RLU values, some surfaces did not reach the recommended value for surfaces samples in the satisfactory hygienic conditions. The ATP-bioluminescence test showed to be effective for evaluating the training success, and could be a powerful tool when applied in training programs at food services, and in association with the conventional microbiological methodologies. In spite of the reduction in RLU values, indicating improvements in hygienic conditions, the training and monitoring programs should be continued.

Keywords. hygienic conditions, food handlers, ATP-bioluminescence.

INTRODUÇÃO

A globalização acarretou mudanças nos modos de vida de toda a sociedade. Pode-se destacar a influência da globalização na mudança do padrão de consumo alimentar, como o desenvolvimento do hábito de realizar refeições fora de casa¹. Esse fator em conjunto com o aumento da urbanização e a evolução dos modos de vida contribuíram para a transição nutricional pela qual tem passado a sociedade^{1,2}.

No Brasil é notória a tendência de aumento do número de refeições realizadas fora do domicílio. Segundo a Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os brasileiros gastam, em média, 24 % das despesas alimentares em consumo fora de casa e há um aumento no número de estabelecimentos produtores de refeições de consumo imediato^{1,3,4,5}. Tais estabelecimentos incluem unidades de produção de porte, restaurantes comerciais, cozinhas hospitalares, *fast-food*, entre outros³.

A qualidade higiênico-sanitária de alimentos tem sido apontada como fator crucial para a segurança dos alimentos. Surtos de doenças de origem alimentar continuam a ocorrer em frequência elevada e são causa importante de morbidade e mortalidade em todo o mundo^{6,7}. O despreparo dos manipuladores de alimentos tem sido apontado como uma das principais causas de surtos de doenças de origem alimentar que estão relacionados diretamente com a contaminação dos alimentos, maus hábitos de higiene e práticas inadequadas na operacionalização do sistema de produção das refeições⁷. Os programas de treinamentos para manipuladores de alimentos são os meios recomendáveis e eficazes para transmitir conhecimentos e promover mudanças. Segundo a ANVISA⁸, os manipuladores de alimentos devem ser supervisionados e capacitados periodicamente em higiene pessoal, manipulação higiênica dos alimentos e doenças veiculadas por alimentos.

A Associação Americana de Saúde Pública (*American Public Health Association* - APHA) estabelece as metodologias comumente utilizadas para avaliar as condições microbiológicas de superfícies de manipulação ou processamento de alimentos². Dentre eles destacam-se: método do *swab*; método da rinsagem; método da seringa com ágar, método da esponja; método da placa de contato, método da sedimentação de micro-organismos do ar em meio sólido e o método do ATP-bioluminescência².

Os métodos tradicionais de análises microbiológicas, como a contagem padrão em placas, além de trabalhosos, são demorados, o que retardam a avaliação das condições sanitárias e inviabilizam ações corretivas imediatas. O uso de métodos rápidos para enumeração de micro-organismos e/ou detecção de resíduos orgânicos é de extrema importância². O teste ATP-bioluminescência tem como princípio a determinação da quantidade de ATP presente em uma superfície ou em uma amostra líquida, utilizando-se *swabs* apropriados. É um método rápido e sensível, capaz de detectar a adequação do procedimento de higienização^{2,9,10,11}.

Os testes de ATP-bioluminescência tornaram-se bem estabelecidos na indústria de alimentos e são comumente utilizados em sistemas de monitoramento na análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC)⁹. No entanto, os resultados de ATP não devem ser interpretados como indicadores substitutos para a presença de patógenos microbianos, mas sim como forma de diagnóstico e triagem para que sejam tomadas medidas rápidas no momento em que o funcionário executa as tarefas de limpeza e sanitização^{2,9,10,11}.

Este trabalho teve como objetivo avaliar, através do teste de ATP-bioluminescência, o efeito do treinamento em boas práticas de fabricação ministrado aos funcionários de restaurantes da região de Ouro Preto - MG, sobre a eficiência de higienização de diferentes superfícies. Pois, de acordo com o trabalho de Santos et al¹², o desenvolvimento de um programa aprimorado de limpeza, que combine inspeção visual e testes rápidos de detecção de ATP em superfícies importantes na disseminação de micro-organismos, pode representar uma alternativa para o aperfeiçoamento do processo de limpeza nas instituições.

METODOLOGIA

O trabalho consistiu em um estudo observacional do tipo descritivo (qualitativo), no qual foram convidadas sete Unidades Produtoras de Refeições (UPR). Entretanto, realizou-se o trabalho em apenas 04 Unidades, de acordo com a aceitação do convite. A justificativa para a escolha desses restaurantes baseou-se em solicitação do Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) de Ouro Preto - MG, o qual explicitou o interesse da realização do treinamento sobre Boas Práticas de Fabricação devido ao aumento

significativo da mão de obra de manipuladores de alimentos na região.

Por questões de sigilo, as unidades participantes foram nomeadas como Restaurante e enumeradas de 1 a 4. Em cada restaurante comercial foram selecionados aleatoriamente e amostradas em triplicata, antes e após o treinamento, as mãos de manipuladores após higienização, a superfície de utensílios e a bancadas onde o profissional realizava o trabalho. As amostras foram avaliadas quanto às unidades relativas de luz (URL) através do Teste de ATP-bioluminescência.

O treinamento ministrado foi do tipo explicativo e realizado nos próprios estabelecimentos, em locais onde fosse possível projetar slides em projetor de imagens. Além dos slides, os participantes receberam todo treinamento impresso em forma de apostila. O treinamento teve foco na importância da adesão às boas práticas durante a manipulação de gêneros alimentícios e a conscientização sobre os prejuízos que práticas inadequadas de higiene durante o preparo de refeições podem gerar tanto aos comensais como ao próprio estabelecimento. O treinamento teve carga horária total de 20 horas, sendo cada módulo com duração de duas horas diárias.

As amostras das superfícies das bancadas, dos utensílios e das mãos dos manipuladores foram coletadas utilizando-se *swabs* de algodão de 0,5 cm de diâmetro por 2 cm de comprimento com haste de 12 cm de comprimento (3M Clean Trace Surface ATP – 3M, Estados Unidos). Para coleta das amostras de superfície, friccionaram-se, vinte vezes, os *swabs*

com pressão constante, formando uma inclinação aproximada de 30° com a superfície teste, na forma “zigue-zague”, no sentido das diagonais, descrevendo movimentos da esquerda para direita inicialmente e depois de baixo para cima, conforme preconizado na literatura¹. Para coleta das amostras das mãos dos manipuladores de alimentos, o *swab* foi passado com movimentos giratórios da parte inferior das palmas até a extremidade dos dedos e voltando ao punho, repetindo-se esse procedimento três vezes na direção de cada dedo. Os movimentos na borda eram do tipo vai e vem, de modo a avançar em um dos lados da mão onde as linhas dos punhos se iniciavam, passando depois entre os dedos, e no final, no outro lado da mão, encontrando-se de novo com as linhas dos punhos, conforme preconizado na literatura².

Em seguida, o *swab* foi introduzido em uma cubeta contendo o complexo enzimático luciferina-luciferase, presente no Kit *Clean Trace*. Na cubeta, ocorre a reação entre o ATP e o complexo enzimático formando luz, cuja quantidade foi medida, após 10 segundos, em aparelho Luminômetro (3M™ Clean-Trace™ NG, 3M, Estados Unidos). Os testes foram realizados em triplicatas e os resultados foram expressos em números absolutos de URL (Unidades Relativas de Luz).

O banco de dados da carga orgânica foi analisado pelo programa SPSS (*Software Package Statistical System*) 17.0 for Windows com auxílio do programa *Microsoft Office Excel 97-2003*, utilizando o teste *t-student*. Diferenças foram consideradas significativas para $p < 0,05$.

Tabela 1. Média dos valores de URL para as variáveis testadas, antes e após o treinamento

	Restaurante 1		Restaurante 2		Restaurante 3		Restaurante 4	
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
Mãos de manipulador	30.543	351*	3.997	1.705*	1.595	229*	496	566
Bancada de trabalho	27.0111	1.005*	64	166*	12.107	6.688*	700	605
Utensílio (faca)	117	13*	396	205*	57.966	9.885*	995	394*

* Diferença estatisticamente significativa $p < 0,05$ entre a amostragem antes e após o treinamento

O trabalho foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Ouro Preto (aprovação CAAE: 0019.0.238.000-11)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados obtidos através do método ATP-bioluminescência permitiram comparar o padrão higiênico das amostras coletadas, antes e após o treinamento, como demonstrado na Tabela 1.

De acordo com as recomendações de Andrade², as superfícies contendo até 150 URL (2,18 log URL) são consideradas dentro das condições higiênicas satisfatórias; entre 151 e 300 URL (2,48 log URL) em condições de alerta e acima de 300 URL são consideradas em condições higiênicas insatisfatórias.

Os resultados indicam que houve melhora significativa ($p < 0,05$) nos valores de URL para a maioria das variáveis avaliadas neste estudo. Para o Restaurante 1, observou-se uma redução da carga orgânica de aproximadamente 10 vezes nas mãos do manipulador, demonstrando a eficácia do treinamento e a maior conscientização do manipulador com respeito à higienização das mãos. Porém vale ressaltar que neste mesmo restaurante, somente a superfície do utensílio avaliado encontrava-se dentro do padrão recomendado pela literatura no que diz respeito a boas condições higiênicas¹. Sendo assim, ainda existe espaço para melhorias, especialmente no que tange à higienização da bancada de trabalho. No restaurante 2, a bancada avaliada apresentou um valor maior de URL após o treinamento, o que pode ser evidenciado como não adesão ao mesmo ou à falhas na técnica de desinfecção. Contrapondo este resultado houve melhora para as demais variáveis avaliadas, porém a análise das mãos do manipulador ainda indicou um nível de contaminação bem acima do valor recomendado pela literatura². No restaurante 3, observou-se melhora significativa para todas as variáveis analisadas, porém, a higienização empregada na limpeza e desinfecção da bancada de trabalho e utensílios ainda é deficiente. Para o restaurante 4, houve melhora das condições higiênicas somente para o utensílio avaliado.

A redução dos valores de URL para as mãos de manipuladores, após o treinamento ministrado, demonstra uma repercussão positiva do treinamento ministrado, contribuindo para a conscientização

a respeito da manipulação segura dos alimentos. Esses resultados demonstram a grande importância da contribuição dos manipuladores na produção de alimentos seguros, uma vez que a melhoria das práticas de higienização das mãos é fundamental para prevenir a propagação de doenças veiculadas por alimentos^{2,13,14}. Além de serem veículo de contaminação pela rota fecal-oral, os manipuladores de alimentos podem ser portadores de agentes patogênicos, sem manifestar sintomas de doença (portadores assintomáticos)¹⁵, reforçando assim a necessidade da correta higienização das mãos.

Boa parte dos surtos de doenças veiculadas por alimentos (DVA) notificados ocorre em locais de alimentação coletiva como restaurantes industriais, cantinas e restaurantes comerciais. A OMS¹⁶ estima que as DVA constituam um dos problemas de saúde mais difundidos atualmente causando prejuízo econômico aos indivíduos afetados, ao setor de saúde, às indústrias alimentícias e à economia de forma geral, além da morbidade e mortalidade. Os fatores potenciais de contaminação considerados mais relevantes são manipulação inadequada, falhas na higiene e desinfecção de alimentos, equipamentos e utensílios com má higienização, que entram em contato com os alimentos, além de abusos de tempo-temperatura nas etapas de resfriamento, refrigeração e distribuição.

Os resultados obtidos para a superfície de utensílios (03 em cada restaurante) foram considerados os mais satisfatórios, uma vez que houve redução dos valores de URL, após o treinamento, em todos os restaurantes analisados. Utensílios devidamente higienizados contribuem de forma significativa para a garantia da produção de alimentos seguros e de qualidade, pois utensílios e equipamentos contaminados utilizados no preparo das refeições contribuem expressivamente para os surtos de DVA¹⁷. Equipamentos e utensílios utilizados no preparo de alimentos são fontes importantes de contaminação, particularmente facas e placas de cortes utilizadas tanto para alimentos crus quanto para cozidos devido à possibilidade de contaminação cruzada. Assim, placas de corte de altileno devem ser exclusivas para cada tipo de alimento, a fim de evitar contaminação cruzada¹⁶. Andrade et al¹⁸ encontraram contagens elevadas de micro-organismos em equipamentos e utensílios de restaurantes e sugeriram que as condições higiênicas

deveriam ser melhoradas por meio de capacitação técnica do pessoal em prol da garantia de qualidade dos alimentos.

No Restaurante 4, resultados insatisfatórios foram encontrados após o treinamento. Porém, as justificativas para este problema são devidas ao abastecimento de água que estava comprometido na unidade no momento da análise. A qualidade da água utilizada no setor de alimentos é de grande importância, visto que esta participa de todas as etapas do processamento de alimentos. Deve-se, portanto, ter controle sobre os aspectos físico-químicos e microbiológicos da água para que esta não prejudique as qualidades sensoriais e microbiológicas dos alimentos produzidos¹⁹.

Os resultados deste estudo apontam para uma melhoria significativa das condições higiênicas dos restaurantes após o treinamento ministrado aos manipuladores, confirmando que este é um meio recomendável e eficaz para promover aquisição de conhecimentos e incentivar o envolvimento dos manipuladores na busca constante por qualidade. Além disso, a literatura mostra que os resultados na produtividade de uma indústria de alimentos não dependem apenas de investimentos em equipamentos, mas também em investimentos em recursos humanos²⁰. Sem investimentos nesse setor é impossível desenvolver as capacidades técnicas necessárias ao sucesso da empresa, pois o aperfeiçoamento de sua qualidade depende do desempenho da equipe operacional²¹⁻²⁴.

É importante ressaltar que as Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) devem adotar medidas de controle com o objetivo de evitar a ocorrência de doenças veiculadas pelos alimentos. Segundo Pinto et al¹⁵, o controle da contaminação dos alimentos nas operações de serviços de alimentação é difícil devido à grande variedade de alimentos preparados e à necessidade da rápida utilização dos mesmos, não havendo tempo para análises microbiológicas dos alimentos. Diante disso, um sistema de controle preventivo como a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) deve ser adotado. Como medida compulsória, as boas práticas de fabricação devem ser adotadas para melhoria da qualidade higiênica dos produtos e servir de base para a adoção da APPCC visando à segurança microbiológica, física e química dos alimentos.

O sistema APPCC preconiza um monitoramento rápido e eficiente das condições higiênicas dentro das

unidades processadoras de alimentos, sejam indústrias ou restaurantes. Segundo Costa e colaboradores²⁵, análises microbiológicas tradicionais da água e dos alimentos são muito demoradas o que dificulta o controle dos procedimentos de limpeza e sanitização. Diante disso, destaca-se o teste ATP – bioluminescência como método rápido, simples e fácil quando comparado aos métodos convencionais de análise^{10,25,26}. Portanto, programas de higienização podem ser monitorados em tempo real e se os níveis de ATP encontrados estiverem acima dos limites recomendados como aceitáveis, uma nova higienização pode ser iniciada imediatamente^{2,28}. No entanto, vale ressaltar que essa técnica pode ser usada no monitoramento de procedimentos de higienização, em conjunto com outros métodos, e a verificação do procedimento deve ser validada por métodos tradicionais, como a contagem microbiana.

De acordo com Griffith²⁷, as análises com URL são mais indicadas para refletir como a limpeza foi realizada, indicando se a superfície foi limpa adequadamente. Do mesmo modo, Zottola²⁸ afirma que a técnica de ATP-bioluminescência deve ser utilizada como um indicador da condição higiênica, evidenciando se há matéria orgânica na superfície. O estudo realizado por Sherlock e col²⁹, em um Hospital de Gales, examinou os métodos de avaliação visual de ambientes hospitalares, em contrapartida com os métodos químicos (detecção por bioluminescência) e métodos microbiológicos de medição de partículas orgânicas e microbianas. Enquanto 82 % das enfermarias pareciam visivelmente limpas (após a limpeza), apenas 30 % foram consideradas microbiologicamente limpas e 25 % foram considerados livres de partículas orgânicas. A partir desses resultados os autores concluíram que um programa de limpeza muito básico e inadequado estava em vigor. Estudos posteriores demonstraram que modificações nos esquemas de limpeza do hospital resultaram em melhoria dos índices de aprovação pelo método de contagem de ATP e menor contagem bacteriana.

Keskinen et al³⁰ relataram que o método ATP-bioluminescência tem uma contribuição clara em iniciativas para melhorar as práticas de limpeza e garantir a conformidade com Boas Práticas de Fabricação. A sua utilização constitui um avanço considerável sobre a atual dependência de avaliação visual subjetiva para determinar a higiene do meio ambiente. No entanto, cautela deve ser exercida em interpretar leituras. Sistemas de monitorização rápida

de ATP comercialmente disponíveis têm um certo número de limitações: (i) uma baixa sensibilidade para a detecção de micro-organismos; (ii) a repetibilidade pobre devido ao grande número de fatores que influenciam a eficiência de captação de superfícies; e (iii) interferência a partir de certos desinfetantes e outras substâncias que possam estar presentes no meio ambiente^{30,31}.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o treinamento contribuiu para aprimorar as condições higiênicas dos restaurantes comerciais analisados. Houve adesão e envolvimento dos manipuladores às orientações propostas no treinamento, sendo possível a conscientização dos mesmos sobre a importância dos processos de higienização durante a produção dos alimentos. A aplicação do teste ATP-bioluminescência para avaliação do treinamento de manipuladores se mostrou eficaz e pode ser uma técnica aliada em treinamentos realizados em UAN. A redução dos valores de URL indicaram melhorias nas condições higiênicas dos estabelecimentos, porém, o trabalho de treinamento e monitoramento deve ser continuado de forma a contribuir para garantir a saúde da população.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Sr. Marcelo A. Ferraz da 3M por fornecer os swabs para realização do trabalho.

REFERÊNCIAS

1. Akutsu RC, Botelho RA, Camargo EB, Sávio KEO, Araujo WC. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. *Rev Nutr*. 2005;18(3):419-27.
2. Andrade NJ. Higiene na indústria de alimentos: avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos. São Paulo: Varela; 2008.
3. Garcia LP, Sant'Anna AC, Magalhães LCGd, Aurea AP. Gastos com saúde das famílias brasileiras residentes em regiões metropolitanas: composição e evolução no período 1995-2009. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2013;18:115-28.
4. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística -IBGE. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: despesas, rendimento e condições de vida. Rio de Janeiro: IBGE; 2010. [acesso 2013 Jan 31]. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pof/2008_2009/POFpublicacao.pdf].
5. Cavalli SB, Salay E. Gestão de pessoas em unidades produtoras de refeições comerciais e a segurança alimentar. *Rev Nutr*. 2007; 20(6):657-67.
6. Scallan E, Hoekstra RM, Angulo FJ, Tauxe RV, Widdowson MA, Roy SL, et al. Foodborne illness acquired in the United States—major pathogens. *Emerg Infect Dis*. 2011;17(1):7-15.
7. Dewall CSHG, Hicks G, Barlow K, Alderton L, Vegosen L. Foods associated with foodborne illness outbreaks from 1990 through 2003. *Food Protection Trends*. 2006;26(7):466-73.
8. Brasil. Ministério da Saúde. Resolução RDC 216 de 15 de Setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário Oficial [da] União da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2004.
9. Shama G, Malik DJ. The uses and abuses of rapid bioluminescence-based ATP assays. *Int J Hyg Environ Health*. 2013;216(2):115-25.
10. Aycicek H, Oguz U, Karci K. Comparison of results of ATP bioluminescence and traditional hygiene swabbing methods for the determination of surface cleanliness at a hospital kitchen. *Int J Hyg Environ Health*. 2006;209(2):203-6.
11. Hawronskyj JM, Holah J. ATP universal hygiene monitor. *Trends Food Sci Technol*. 1997;8:79-84.
12. Santos NDV, Rotta ET, Silva CF, Deutschendorf C, Santos RP. Avaliação da limpeza terminal em uma unidade para pacientes portadores de microrganismos multirresistentes. *Revista HCPA*. 2013;33(1):7-14.
13. Cruz AG, Cenci SA, Maia MCA. Quality assurance requirements in produce processing. *Trends Food Sci Technol*. 2006;17:406-11.
14. Pragle AS, Harding AK, Mack JC. Food workers' perspectives on handwashing behaviors and barriers in the restaurant environment. *J Environ Health*. 2007;69(10):27-32.
15. Pinto UM, Cardoso RR, Vanetti MCD. Detecção de *Listeria*, *Salmonella* e *Klebsiella* em serviço de alimentação hospitalar. *Rev Nutr*. 2004;17(3):319-26.
16. Saúde OMD. Segurança básica dos alimentos para profissionais de saúde. São Paulo: Roca; 2002.
17. Ana BAO, Cunha DT, Stedefeldt E, Capalonga R, Tondo EC, Cardoso MRI. Hygiene and good practices in school meal services: Organic matter on surfaces, microorganisms and health risk. *Food Control*. 2014;40:120-6.
18. Andrade NJ, Silva RMM, Brabes KCS. Avaliação das condições microbiológicas em Unidades de Alimentação e Nutrição. *Ciênc Agrotec*. 2003; 27(3):590-6.
19. Costa PD. Avaliação da técnica de ATP bioluminescência no controle dos procedimentos de higienização na indústria de alimentos [dissertação]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2001.
20. Saccol ALF, Rubim BA, Mesquita MO, Welter L. Importância de treinamento de manipuladores em boas práticas. *Discip Sci*. 2006;7(1):91-9.
21. Oliveira ABA, Cunha DT, Stedefeldt E, Capalonga R, Tondo EC, Cardoso MRI. Hygiene and good practices in school meal services: Organic matter on surfaces, microorganisms and health risks. *Food Control*. 2014;40:120-126.
22. Colombo SS. Qualidade: sua parceria no sucesso. *Nutr Pauta*. 1999;7(36):37-8.
23. Panetta JC. O manipulador: fator de segurança e qualidade dos alimentos. *Hig Alim*. 1998;12(57):8-10.

24. Neto MS. Diagnóstico situacional da utilização das ferramentas de segurança na produção de alimentos nas cozinhas das unidades de alimentação e nutrição dos hospitais de Brasília/DF [dissertação]. Brasília: Universidade de Brasília; 2006.
25. Costa PD, Andrade NJ, Brandão SCC, Passos FJV, Soares NFF. ATP-bioluminescence assay as an alternative for hygiene-monitoring procedures of stainless steel milk contact surfaces. *Braz J Microbiol*. 2006;37(3):345-9.
26. Oliveira TD, Canettieri ACV. Eficiência dos métodos microbiológicos e de ATP-bioluminescência na detecção da contaminação de diferentes superfícies. *Rev Inst Adolfo Lutz*. 2010;6(4):467-74.
27. Griffith C. Improving surface sampling on detection of contamination. Cambridge: Cambridge Woodhead Publishing; 2005.
28. Zottola EA. Microbial attachment and biofilms formation: a new problem for the food industry. *Food Technol*. 1994;48:107-44.
29. Sherlock O, O'Connell N, Creamer E, Humphreys H. Is it really clean? An evaluation of the efficacy of four methods for determining hospital cleanliness. *J Hosp Infec*. 2009;72:140-6.
30. Keskinen LA, Annous BA. Efficacy of adding detergents to sanitizer solutions for inactivation of *Escherichia coli* O157:H7 on Romaine lettuce. *Int J Food Microbiol*. 2011;147(3):157-61.
31. Srey S, Jahid IK, Ha S-D. Biofilm formation in food industries: A food safety concern. *Food Control*. 2013;31(2):572-85.