

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE ISOLAMENTO MICROBIOLÓGICO CONVENCIONAL E PCR PARA DETECÇÃO DE *Salmonella* spp. EM PRODUTOS CÁRNEOS.

Cristiane Barbosa de Almeida ✉

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Campo Grande, MS.

Carlos Alberto do Nascimento Ramos

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia / Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal de Mato Grosso do Sul – IAGRO. Campo Grande, MS

Maria Aparecida Gomes Sandim Abdo

Marina Luiza Franco

Juliana Arena Galhardo

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Campo Grande, MS.

✉ crisb.almeida@hotmail.com

RESUMO

Salmonella spp. está entre os principais agentes causadores de doenças de origem alimentar no mundo, representando um sério problema para saúde pública, portanto, a fiscalização de alimentos deve contar com métodos sensíveis e eficientes para detecção deste micro-organismo. O objetivo do presente estudo foi realizar uma análise comparativa entre o isolamento microbiológico convencional e Reação em Cadeia Polimerase (PCR) para detecção de *Salmonella* spp. em produtos cárneos. Foram analisadas 22 amostras recebidas pela Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal de Mato Grosso do Sul, sendo duas amostras de carne *in natura*

resfriada, duas de charque, duas de mortadela, duas de salsichão e 14 de linguiça fresca. O cultivo microbiológico foi realizado conforme as normas vigentes no Brasil e para a PCR foram utilizados 1,5mL de solução salina peptonada tamponada a 1% e 1,5mL dos caldos Rappaport Vassiliadis (RSV) e Selenito Cistina (SC) de cada amostra. No método convencional não foram detectadas amostras positivas, enquanto na PCR, das 22 amostras, 13 foram positivas (59,1%). O caldo SC e solução salina permitiram melhor detecção do DNA de *Salmonella* spp., principalmente para as amostras de linguiça fresca, que apresentaram maior número de positivos. As duas amostras de salsichão e mortadela provenientes do

caldo Rappaport Vassiliadis e uma de salsichão do caldo SC tiveram o DNA degradado, não sendo possível determinar se realmente estavam contaminadas pela bactéria. Não foi observada correlação entre a data de fabricação dos produtos e a data do início dos testes para detecção de *Salmonella* spp. De acordo com os resultados obtidos a PCR foi superior ao método microbiológico convencional para detecção de *Salmonella* spp. em produtos cárneos, apesar do protocolo de extração de DNA escolhido não ter sido eficiente para algumas amostras de salsichão e mortadela.

Palavras-chave: Amostra fiscal. Diagnóstico. Linguiça fresca. Vigilância.

ABSTRACT

Salmonella spp. is one of the main agents causing foodborne diseases in the world and represents a serious problem for public health. Therefore, food control must have sensitive and efficient methods to detect this microorganism. The objective of the present study was to perform a comparative analysis between conventional microbiological isolation and PCR for the detection of *Salmonella spp.* in meat products. Twenty-two samples received from the State Agency for Animal and Plant Health Protection of Mato Grosso do Sul were analyzed, two samples of fresh meat, two of beef jerky, two of mortadella, two of sausage and 14 of fresh sausage. Microbiological culture was carried out according to the Brazilian norms, and 1.5mL of buffered peptone saline solution at 1% and 1.5mL of the Rappaport Vassiliadis (RVS) and Selenito Cistina (SC) broths of each sample were used for PCR. In the conventional method, no positive samples were detected, while for PCR, of the 22 samples, 13 were positive (59.1%). The SC broth and saline solution allowed a better detection of *Salmonella spp.* DNA, especially for the fresh sausage samples, which presented a higher number of positives. The two samples of sausage and mortadella from the RVS and one from SC had the DNA degraded and it was not possible to determine if these meat products were actually contaminated by the bacteria. No correlation was observed between the date of manufacture of the products and the start date of the tests for *Salmonella spp.* According to the results, PCR was superior to the conventional microbiological method for the detection of *Salmonella spp.* in meat products, although the chosen DNA extraction protocol was not efficient for some samples of sausage and mortadella.

Keywords: *Diagnostics. Fresh sausage. Official sampling. Surveillance.*

INTRODUÇÃO

Estima-se que existam mais de 250 tipos de doenças transmitidas por alimentos, sendo a maioria causada por bactérias, especialmente a *Salmonella spp.* As infecções alimentares representam um sério problema para saúde pública. *Salmonella* Enteritidis é o segundo maior agente causador de intoxicações alimentares nos Estados Unidos da América, chegando a afetar um milhão de indivíduos no país, com 19.000 hospitalizações e 380 mortes por ano. Em 2015, a incidência foi de 14,9 infecções confirmadas em laboratório por 100.000 habitantes (CDC, 2017; AHMED et al., 2014; CDC, 2012; OLIVEIRA et al., 2010; SHINOHARA et al., 2008).

Conforme as normas brasileiras vigentes, *Salmonella spp.* deve estar ausente em qualquer tipo de alimento, já que a maioria dos sorovares desse gênero é patogênico ao homem e apresenta variações na sintomatologia decorrentes da variação no mecanismo de patogenicidade, idade e da resposta imune do hospedeiro (BRASIL, 2001; SHINOHARA et al., 2008). Ainda assim, surtos de salmonelose são reportados em todo o país (KOTTWITZ et al., 2010; MARCHI et al., 2011).

No Brasil as notificações são realizadas apenas em surtos que envolvem um maior número de pessoas ou quando a duração dos sintomas é mais longa. Conforme estudo de Oliveira et al. (2010), no Brasil, entre 1999 e 2008, um total de 3.984 surtos de salmonelose foram investigados. Destes, 23% tiveram como principal alimento envolvido as preparações a base de ovos crus e/ou mal cozidos, 17% foram causados pelo consumo

de alimentos mistos, 12% por carnes vermelhas, 11% por sobremesas, 9% por água, 7% por leite e derivados e em 21% dos casos não foi possível identificar o alimento envolvido.

A análise fiscal de amostras da indústria de alimentos em busca de micro-organismos patogênicos necessita de melhorias constantes nas técnicas e metodologias empregadas, a fim de aumentar a sensibilidade dos resultados e evitar novos surtos. No Brasil a metodologia analítica para a detecção de *Salmonella spp.* em amostras de alimentos e água é definida por uma Instrução Normativa de 2003, que preconiza o método microbiológico convencional como padrão para diagnóstico (BRASIL, 2003). Esta norma padroniza as fases de pré-enriquecimento, enriquecimento seletivo, isolamento em meio sólido, seleção de colônias suspeitas e sorologia. O resultado é considerado positivo quando as culturas apresentam reações típicas nas provas bioquímicas e reação sorológica positiva frente ao anti-soro polivalente "O". Conforme a normativa, somente as culturas que apresentarem perfil bioquímico compatível com *Salmonella spp.* e não reagirem frente ao anti-soro polivalente "O", ou apresentarem reação inespecífica, devem ser identificadas por métodos moleculares ou remetidas para uma Instituição de referência. Utilizando esta metodologia, o resultado final de uma amostra positiva pode demorar entre cinco e dez dias para ser obtido.

O tempo gasto com o diagnóstico microbiológico convencional é uma das principais razões para a busca de novas técnicas de triagem para a detecção de *Salmonella spp.* em alimentos. Dentre as possíveis metodologias a serem empregadas destacam-se a reação em cadeia da polimerase (PCR) e técnicas imunológicas, como o ensaio imunoenzimático (DICKEL et al., 2005). A análise por PCR diminui o tempo de

identificação e detecção do patógeno de dias para horas, auxiliando as análises de rotina de laboratórios clínicos e industriais, facilitando também a detecção de organismos não adaptados ao cultivo convencional (ANDRADE et al., 2010) e melhorando o tempo de reação das autoridades frente a um surto.

Desse modo, o presente trabalho teve como objetivo realizar uma análise comparativa dos resultados obtidos no isolamento microbiológico convencional com os obtidos na reação em cadeia polimerase (PCR) utilizando amostras de produtos cárneos de análise fiscal da Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal de Mato Grosso do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

Para determinar a presença de *Salmonella* spp. foram avaliadas 22 amostras de produtos cárneos enviadas para o Laboratório de Diagnóstico de Doenças Animais e Análise de Alimentos – LADDAN da Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal de Mato Grosso do Sul (IAGRO) no período de 16 de outubro de 2017 a 16 de novembro de 2017, sendo duas amostras de carne *in natura* resfriada, duas amostras de charque, duas amostras de mortadela, duas amostras de salsichão e 14 de linguiça frescal.

Para a análise microbiológica as amostras foram processadas conforme Brasil (2003), utilizando no pré-enriquecimento solução salina peptonada tamponada a 1%, no enriquecimento seletivo os caldos Rappaport Vassiliadis (RVS) e Selenito Cistina (SC), e no isolamento os ágaros Xilose Lisina Desoxicolato (XLD), Hektoen e Verde Brilhante Vermelho de Fenol Lactose Sacarose (BPLS).

Os testes moleculares de reação em cadeia da polimerase (PCR) foram realizados no Laboratório de

Biologia Molecular da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Para as análises foram coletados 1,5mL da solução obtida a partir de 25g da amostra, adicionado de 225 mL de solução salina peptonada tamponada a 1% e 1,5 mL de cada meio de enriquecimento seletivo, Rappaport Vassiliadis e SC após a incubação. As alíquotas foram coletadas em duplicata em tubos tipo Eppendorf e encaminhadas para o Laboratório de Biologia Molecular.

As amostras foram inicialmente centrifugadas por 5 minutos a 10.000 x g. Após descarte do sobrenadante o sedimento foi submetido à extração de DNA conforme metodologia descrita por Araújo et al. (2009).

As reações de PCR foram realizadas em volume final de 25µL contendo 2.5 µL de Tampão 10x, 1.5mM de MgCl₂, 10uM de cada dNTPs, 11 pmol de cada primer, 1.5U de Taq DNA Pol e 2µL da extração de DNA. Os primers utilizados foram idealizados para amplificar um fragmento de aproximadamente 900 pb do gene *fliC* de bactérias do gênero *Salmonella* spp. (SOUZA et al., 2018). A termociclagem foi realizada com uma etapa inicial de desnaturação a 95°C por 3 minutos, seguido por 30 ciclos de desnaturação a 95°C por 90 segundos, anelamento a 57°C por 30 segundos e extensão a 72°C por mais 90 segundos. Uma etapa final de extensão a 72°C por 2 minutos foi realizada. Os produtos da PCR foram submetidos à eletroforese em gel de agarose 1%, e em seguida visualizados sob luz UV em transiluminador GelDoc XR (BioRad). Todas as amostras negativas foram submetidas à quantificação a 260/280 nm em espectrofotômetro.

A análise descritiva foi realizada utilizando o *software* Apache OpenOffice Calc 4.1.3. O teste de Spearman, realizado através do *software* SOFA 1.4.6., foi aplicado para

avaliar a correlação do tempo decorrido entre a fabricação dos produtos e o início das análises laboratoriais, verificando a influência do tempo de prateleira na positividade aos testes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada correlação entre a data de fabricação dos produtos e a data do início dos testes para detecção de *Salmonella* spp. ($p = 0,7942$ R de Spearman = 0,059) e, portanto, não foram observadas tendências (Figura 1). O tempo médio entre a fabricação e o processamento laboratorial foi de cinco dias (mínimo de zero e máximo de 12), com média e mediana também de cinco dias.

Na análise microbiológica convencional não foi observado crescimento de colônias típicas em nenhuma das 22 amostras, entretanto, na PCR, 13 das 22 amostras de produtos cárneos (59,1%) foram positivas em pelo menos um dos meios utilizados, sendo que, em quatro linguiças frescas, o resultado foi positivo em todos os caldos, indicando que a reação de PCR obteve maior sensibilidade do que o teste microbiológico convencional. Esses resultados são semelhantes àqueles obtidos por Dickel et al. (2005), que realizaram uma análise comparativa entre microbiologia convencional, ELISA e PCR para detecção de *Salmonella* spp. em carne de frango contaminada artificialmente, e observaram uma frequência de resultados positivos de 56,6% por meio do cultivo microbiológico, 71% por ELISA e 75% por PCR. Entretanto, conforme Maldonado (2008), é importante ressaltar que para a técnica da PCR não há necessidade que as células sejam viáveis e cultiváveis para a detecção do agente, já que esta técnica detecta apenas a presença do DNA, sendo impossível determinar se as células são viáveis ou não. Isto pode justificar o aparecimento de um maior número de positivos quando

Figura 1 - Correlação temporal entre a fabricação de alimentos cárneos (n=22) e o início da reação em cadeia pela polimerase (PCR) para detecção de *Salmonella* spp., utilizando como amostras o cultivo (24h) em salina peptonada tamponada a 1%, caldo Rappaport Vassiliadis, caldo Selenito Cistina, correlacionando cada caldo isoladamente e a combinação de dois ou dos três caldos (p = 0,7942; R de Spearman = 0,059).

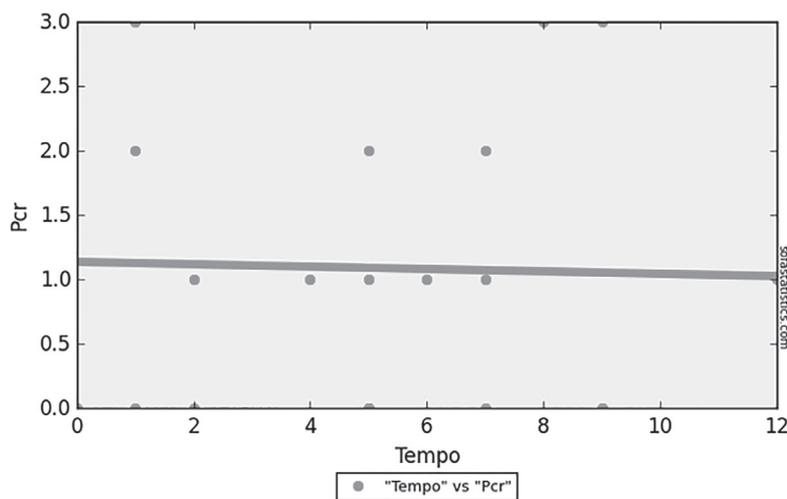


Tabela 1 - Resultados obtidos na PCR de alimentos cárneos a partir de meios de pré-enriquecimento e enriquecimento seletivo para detecção de *Salmonella* spp.

Caldo	Carne <i>in natura</i> (N=2)	Charque (N=2)	Mortadela (N=2)	Salsichão (N=2)	Linguiça (N=14)
Salina peptonada	0	0	0	0	9
Rappaport Vassiliadis	0	0	DNA degradado	DNA degradado	5
Selenito Cistina	0	1	1	0+DNA degradado	8

comparado ao método convencional. Outro fato que pode justificar a diferença dos resultados é a alta sensibilidade da PCR, que pode detectar contaminações mínimas. Há ainda a possibilidade da ocorrência de contaminação entre as etapas da PCR, por meio de pipetas, microtubos e outros materiais.

Resultados diferentes foram obtidos por Ahmed et al. (2014), que analisaram, através de PCR e microbiologia convencional, 150 produtos cárneos, que incluíam carne bovina, frango e peixe. Das 150 amostras, 32 (21,3%) foram positivas por cultura e 35 (23,3%) por PCR, demonstrando

uma correlação significativa entre os dois métodos.

Nenhuma das amostras oriundas de carne *in natura* foi positiva à PCR. Uma amostra de charque e uma amostra de mortadela foram positivas, as duas obtidas de caldo SC. No caldo RVS não foram detectadas amostras positivas de carne *in natura* e charque. Onze das 14 amostras de linguiça frescal foram positivas em pelo menos um dos meios testados, sendo quatro positivas nos três caldos, três positivas em dois caldos e quatro positivas em apenas um caldo (Tabela 1). Segundo Carvalho e Cortez (2005), a grande manipulação da

linguiça durante o preparo, aliada a exposição da carne a diversas fontes de contaminação e a possível utilização de carnes já contaminadas fazem com que o produto esteja mais propício à contaminação. Além disso, o produto é vendido fresco, sem passar por nenhum tipo de tratamento.

Entre os caldos utilizados, a salina peptonada e o Selenito Cistina permitiram melhor detecção do DNA de *Salmonella* spp., principalmente para as amostras de linguiça frescal. Silva, Fagliari e Garcia (2008) compararam a eficiência dos caldos de enriquecimento seletivo Selenito Cistina, Rappaport Vassiliadis e tetratonato

Muller-Kauffmann no isolamento de *Salmonella* Dublin em amostras de fezes de bezerras experimentalmente infectadas. O caldo SC teve o melhor resultado, sendo capaz de recuperar 100% das amostras, enquanto o caldo RSV apresentou pior desempenho entre os três. No presente estudo, com o caldo Selenito Cistina se obteve os melhores resultados, com 10 amostras positivas. Já com Rappaport Vassiliadis foram detectadas apenas cinco amostras positivas. Por outro lado, Oliveira et al. (2002) utilizaram a PCR associada ao caldo Rappaport Vassiliadis para detecção genérica de salmonela em amostras de ambiente de aves domésticas e detectaram 128% mais amostras positivas que a técnica microbiológica convencional.

Ao submeter as amostras negativas à quantificação em espectrofotômetro foi constatado que, dentre as amostras de salsichão, três estavam com o DNA degradado, não sendo possível sua quantificação. Quanto às mortadelas, duas também apresentaram DNA degradado. Na reação de PCR essas amostras foram negativas, porém, não se pode afirmar que as amostras não estavam contaminadas pelo grupo de bactérias pesquisado. Sabe-se que algumas substâncias são capazes de degradar o DNA, como por exemplo, o formol (CARVALHO, 2009). Dada essa informação, é possível que algum ingrediente presente nesses produtos que são mais condimentados seja responsável por essa degradação.

Produtos cárneos embutidos apresentam em sua composição nitrito de sódio (NaNO_2) e cloreto de sódio (NaCl). O nitrito é comumente usado para fixar a cor vermelha, melhorar o sabor e ter ação antioxidante na carne processada, aumentando a vida útil dos produtos. NaCl também é usado para melhorar o sabor e como um extrator de proteínas na carne processada. Em 2016 Gwak et

al. fizeram um estudo para avaliar o efeito da baixa concentração de NaCl e NaNO_2 na inibição do crescimento de *Salmonella* em produtos cárneos processados associada à temperatura de conservação. Foi constatado que produtos que contenham baixas concentrações de NaNO_2 e NaCl devem ser armazenados abaixo de 7°C para inibir o crescimento de *Salmonella*. No entanto, se os produtos forem conservados acima de 7°C , baixas concentrações de NaNO_2 devem ser associadas com até 1,7% de NaCl para inibir o crescimento das bactérias. A presença destes elementos justifica o baixo número de amostras positivas para os salsichões e mortadelas.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstraram que o método PCR foi superior ao método microbiológico convencional para detecção de *Salmonella* spp. em produtos cárneos, apesar do protocolo de extração de DNA escolhido não ter sido eficiente para as amostras de salsichão e mortadela.

REFERÊNCIAS

- AHMED OB, et al. Detection of *Salmonella* in Food Samples by Culture and Polymerase Chain Reaction Methods. **Journal of Bacteriology & Parasitology**, v.5, n.3, p.1. 2014.
- ANDRADE, RB et al. Métodos diagnósticos para os patógenos alimentares: *Campylobacter* spp., *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes*. **Arq Instituto Biológico**, v.77, n.4, p.741-750, 2010.
- ARAUJO, FR et al. **Avaliação de um Protocolo de Extração de DNA Genômico a Partir de Sangue Total**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2009, 5p. (Embrapa Gado de Corte, Comunicado Técnico, 120).
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução

RDC Nº12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1, nº7-E. p.45-53. Disponível em: < http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b > Acesso em: 09 jan. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 62, de 26 de Agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 18 set. 2003, Seção 1, p.14. Disponível em: <<https://www.defesa.agricultura.spp.gov.br/legislacoes/instrucao-normativa-sda-62-de-26-08-2003,665.html>> Acesso em: 09 jan. 2018.

CARVALHO, ACFB; CORTEZ, ALL. *Salmonella* spp. em carcaças, carne mecanicamente separada, linguças e cortes comerciais de frango. **Ciênc Rural**, v.35, n. 6, p.1465-1468, 2005.

CARVALHO, KS. **Influência do formol utilizado para conservação de cadáveres na obtenção de DNA nuclear em tecido muscular**. 2009. 66p. Dissertação (Mestrado em Odontologia Legal e Deontologia) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=000438583>>. Acesso em: 16 fev. 2018.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **National Enteric Disease Surveillance: Salmonella Annual Report, 2015**. Atlanta, 2017. Disponível em: < https://www.cdc.gov/national-surveillance/pdfs/2015_SalmonellaREPORT-508.pdf > Acesso em: 15 jan. 2018.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **Pathogens**

- causing US foodborne illnesses, hospitalizations, and deaths, 2000–2008. Atlanta, 2012. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/foodborneburden/PDFs/pathogens-complete-list-01-12.pdf>> Acesso em: 15 jan. 2018.
- DICKEL, EL et al. Análise comparativa entre microbiologia convencional, ELISA e PCR para detecção de *Salmonella enteritidis*, *S. typhimurium*, *S. gallinarum* e *S. pullorum* em carne de frango contaminada artificialmente. **Ver Bras Ciênc Vet**, v.12, n.1/3, p.5-10, 2005.
- GWAK, E et al. Evaluation of *Salmonella* Growth at Low Concentrations of NaNO₂ and NaCl in Processed Meat Products Using Probabilistic Model. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v.7, n.29, p.1013–1021, 2016.
- KOTTWITZ, LBM et al. Avaliação epidemiológica de surtos de salmonelose ocorridos no período de 1999 a 2008 no Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum. Health Sciences**, v.32, n.1, p.9-15, 2010.
- MALDONADO, AG. Ocorrência de *Salmonella* spp em amostras de carcaças e miúdos de frango obtidas em uma feira e um mercado municipal na zona oeste da cidade de São Paulo: análise crítica entre a técnica convencional em meios de cultivo e reação em cadeia pela polimerase - PCR. 2008. 75p. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. doi:10.11606/D.10.2008.tde-20022009-175042. Acesso em: 07 fev. 2018.
- MARCHI, DM et al. Ocorrência de surtos de doenças transmitidas por alimentos no Município de Chapecó, Estado de Santa Catarina, Brasil, no período de 1995 a 2007. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v.20, n.3, p.401-407, 2011.
- OLIVEIRA, ABA et al. Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão. **Rev Hospital de Clínicas de Porto Alegre**, v.30, n.3, p. 279-285, 2010.
- OLIVEIRA, SD et al. Detection and identification of *Salmonella* from poultry-related samples by PCR. **Veterinary Microbiology**, v.87, n.35, p.25-35, 2002.
- O'BRIEN, S et al. Publication bias in foodborne outbreaks of infectious intestinal disease and its implications for evidence-based food policy. England and Wales 1992–2003. **Epidemiology and Infection**, v.134, n.674, p.667-674, 2006.
- SHINOHARA, NKS et al. *Salmonella* spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciênc & Saúde Coletiva**, v.13, n.5, p.1675-1683, 2008.
- SILVA, DG; FAGLIARI, JJ; GARCIA, TB. Comparison of the efficiency of selective enrichment broths for *Salmonella* Dublin isolation. **Arq Bras Med Vet Zootec**, v.60, n.3, p.766-768, 2008.
- SOUZA, ML et al. Infecção sistêmica por *Salmonella* Typhimurium em papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*). **Arq Bras Med Vet Zootec**, v.70, n.2, p.637-644, 2018.



TECNOLOGIA DE ULTRASSOM MELHORA PROPRIEDADES DE BEBIDAS DE FRUTAS.

Pesquisas realizadas pelo Grupo de Estudos em Engenharia de Processos (Ge²P) da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP) empregaram a tecnologia de ultrassom com a proposta de obter sucos de fruto com melhor qualidade.

“Investigamos desde 2013 as diversas aplicações dessa tecnologia no processamento de alimentos, como por exemplo para melhoria das propriedades de bebidas. Ao utilizar o ultrassom de alta potência, conseguimos transmitir grande quantidade de energia aos alimentos, promovendo alterações em sua estrutura, tais como o rompimento de tecidos, células ou até moléculas”, explica o professor Pedro E. D. Augusto, do departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição, coordenador do Ge²P.

Em um desses estudos, os pesquisadores utilizaram o ultrassom para auxiliar a inativação de enzimas, proteínas naturalmente presentes na água de coco que causam mudanças indesejáveis de cor e sabor. (Divisão de Comunicação, ago/2018)