

# CARACTERIZAÇÃO DA INTOXICAÇÃO ALIMENTAR CAUSADA PELO *Bacillus cereus*: UMA REVISÃO.

Edilaine Barcelos de Oliveira ✉

Marcela Rosa Tomaim

Suzane Parreira Silva

Rômulo César Clemente Toledo

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro.  
Ituiutaba, MG.

✉ edilaine\_oliveira@hotmail.com

## RESUMO

Neste trabalho foi realizada uma revisão com o objetivo de demonstrar a importância do *Bacillus cereus*, o perfil toxigênico desse grupo de bactérias formadoras de esporos, que tem sido coligada a surtos de intoxicação alimentar, as metodologias utilizadas para sua determinação, identificar os fatores de virulência das toxinas emética e diarréica, bem como formas para evitar a intoxicação e os tratamentos para prevenção. A presença de *B. cereus* tem sido detectada em equipamentos e utensílios, mostrando que são fontes potenciais de transmissão do micro-organismo para os alimentos e também a importância da higienização correta dos equipamentos.

**Palavras-chave:** *Bacillus cereus*. Toxina emética e diarréica. Virulência.

## ABSTRACT

*This work presents a review that aimed to demonstrate the importance of Bacillus cereus, the toxigenic profile of this group of spore-forming bacteria that has been related to outbreaks of food poisoning, the methodologies used to determine, identify factors emetic toxins and virulence diarrheal such as poisoning prevention and treatment can be avoided. The presence of B. cereus was detected in equipment and utensils that are analyzed showing potential sources of transmission of microorganisms for food and also the importance of proper cleaning of equipment.*

**Keywords:** *Bacillus cereus*. Emetic toxins and diarrheal. Virulence.

## INTRODUÇÃO

Atualmente existem diversas intoxicações alimentares que são causadas por micro-organismos patogênicos, sendo que estas são responsáveis por significativos problemas de saúde pública (OLIVEIRA et al., 2010). Essas intoxicações alimentares são largamente reconhecidas pelas consequências graves no trato gastrointestinal, sendo que outros sintomas ainda podem incidir e, em determinados episódios, dependendo da gravidade, pode ser letal (MENDES et al., 2011).

A maior parte dos casos dessas intoxicações tem sido associados à ingestão de alimentos com aparência característica, sabor e aroma naturais, sem que haja alterações organolépticas visíveis, devido à quantidade de bactérias suficientes para causar uma intoxicação alimentar ser geralmente menor que a quantidade suficiente para causar a degradação dos alimentos (OLIVEIRA et al., 2010).

Entre os agentes etiológicos causadores das intoxicações alimentares pode-se destacar o *Bacillus cereus*, sendo este uma bactéria Gram-positiva, anaeróbia facultativa, em formato cilíndrico e formadora de esporos (MENDES et al., 2004). Os esporos do *B. cereus* colaboram para os processos de adesão em superfícies, além disso também lhe atribuem resistência a altas temperaturas, secagem e a alguns sanitizantes químicos e radiações ionizantes, como a UV. (PAIVA et al., 2009). O *B. cereus* é catalase positivo, oxidase variável e produtor de fosfolipases e suas diversas enzimas extracelulares degradadoras dos alimentos são: protease, amilases, lecitinases, sendo esta última utilizada na identificação do micro-organismo. (KONEMAN et al., 2001).

A contaminação dos alimentos pelo *B. cereus* acontece principalmente

durante o manuseio, processamento, estocagem ou distribuição, podendo o micro-organismo se desenvolver e causar doenças de origem alimentar (MENDES et al., 2011).

Segundo Soares et al. (2005), muitos fatores contribuem para o aumento dos riscos de contaminação dos alimentos como: o preparo de grandes quantidades de alimentos, a exposição dos alimentos a temperaturas inadequadas e a falta de higienização adequada. Ainda, de acordo com Mendes et al. (2011), as cozinhas de grande porte são ambientes favoráveis ao crescimento de *B. cereus*, isto porque, além dos grandes grupos de alimentos passarem por longos períodos de resfriamento e de espera, há também o tempo entre preparo e consumo.

Segundo Soares et al. (2008), o *B. cereus* pode ser isolado a partir de produtos crus e processados, como preparações cárneas, laticínios, arroz, condimentos, vegetais, dentre outros. A intoxicação consequente da ingestão de alimentos contaminados pelas toxinas dessa bactéria pode provocar dois tipos de síndromes, sendo estas a Síndrome Emética e a Síndrome Diarreica (KRAMER & GILBERT, 1989).

No presente estudo realizou-se uma breve revisão sobre a intoxicação alimentar causada pelo *Bacillus cereus*, objetivando caracterizar o perfil toxigênico desse micro-organismo, como pode ser evitado, o seu tratamento e as metodologias utilizadas para sua determinação.

#### **Perfil Toxigênico do *B. cereus***

Conforme Soares et al. (2005), as doenças de origem alimentar atribuídas ao *B. cereus* geralmente procedem do consumo de alimentos contendo mais do que  $10^5$  células viáveis/g ou mL de alimento.

De acordo com Kotiranta et al. (2000), a patogenicidade do *B. cereus* se deve a metabólitos por ele

produzido, sendo três tipos de toxina diarreica, uma toxina emética, quatro hemolisinas e três diferentes fosfolipases C.

Os alimentos à base de arroz frio ou quente, cremes pasteurizados, espaguete, purê de batata e brotos vegetais geralmente são suspeitos quando a toxina é a emética. Já para a toxina diarreogênica, os alimentos que podem ter causado a intoxicação são os pratos à base de cereais, contendo milho e amido de milho, purê de batata, vegetais, carne moída, linguiça de fígado, bolinho de carne moída, leite, carne assada, pratos à base de arroz ao estilo indonésio, pudins, sopas e outros (JAY, 2005).

As características da síndrome diarreica são dores abdominais, diarreia e náuseas que pode ser de 12 a 24 horas após a ingestão do alimento contaminado. Essa doença está associada a várias enterotoxinas, dentre elas, a enterotoxina hemolisina BL (HBL) e a enterotoxina não-hemolítica (NHE) (SOARES et al., 2008).

Segundo Granum (1994), acredita-se que, após a ingestão de células vegetativas e/ ou esporos, as enterotoxinas sejam produzidas no intestino delgado.

Para Souza & Abrante (2011), a hemolisina BL (HBL) é constituída por um componente de ligação (B), e dois componentes líticos, L 1 e L 2, que surgem a partir dos genes hblA, hblD, e hblC, respectivamente. São necessários os três genes para uma atividade máxima. O complexo de NHE é também composto por três proteínas diferentes, nheA, nheB, e nheC, codificadas pelos três genes nheA, nheB e nheC.

#### **Ocorrência do *B. cereus***

Existem duas metodologias para detecção do *B. cereus* em superfície: pela utilização de *swab* e a outra técnica utiliza método de contato com esponja.

No estudo realizado por Mendes

et al. (2004), utilizando-se a técnica de coleta por *swab* para a remoção dos micro-organismos, os materiais e meios de cultura utilizados na técnica foram: *swabs* esterilizados, 10mL de água peptonada a 0,1%. Este estudo mostrou que 27% das bancadas de aço inox analisadas em uma Unidade de Alimentação e Nutrição estavam contaminadas e, apenas no setor de preparo de massas, não houve isolamento do micro-organismo.

Outro estudo realizado por Mendes, em 2011, detectou a presença de *B. cereus* em 38,3% do total de amostras de superfícies de utensílios e equipamentos utilizados. Neste estudo o método utilizado foi o da Esponjas de poliuretano esterilizadas, de aproximadamente 5x5 cm, água peptonada estéril a 0,1%.

Soares et al. (2008) usaram a metodologia descrita por Evancho et al. (2001), onde utilizaram amostras de ar ambiente (500 l) aspiradas por 5 min para placas de Petri, meio seletivo para *B. cereus* - ágar MYP (Mannitolyolkpolymixinagar; Difco), suplementado com 0,1% de Sulfato de Polimixina B (Sigma). As coletas foram realizadas através do equipamento Microbiological Air Sampler (MAS 100; Merck).

A amostragem das superfícies de bancadas e dos equipamentos foi realizada utilizando-se o “método de contato com esponja”, empregaram esponjas umedecidas com solução de tampão fosfato (Butterfield's phosphate-buffered dilutionwater, pH 7,2) suplementado com polisorbato e tiosulfato de sódio a 0,5%.

Foram encontrados neste estudo de Soares et al. (2008), utilizando método de contato com esponja, 44,8% do micro-organismo nas bancadas e equipamentos analisados. As metodologias utilizadas indicam a importância do risco de contaminação de alimentos a partir do contato com bancadas, utensílios e equipamentos mal higienizados.

Também é importante ressaltar a importância da presença dos *B. Cereus* nos alimentos, sendo que neste contexto tem-se um estudo realizado por Stadhouders (1992), no qual, para o isolamento de *B. cereus*, as amostras foram inoculadas em meio de enriquecimento seletivo (caldo soja triptona adicionado de polimixina B), incubadas a 30°C por 24-30 horas e, após esse período, foi feito o plaqueamento seletivo em Ágar Manitol-gema de ovo-polimixina B1, segundo Mossel et al. (1967). Já as placas estiveram incubadas a 30°C por 18-40 horas e, no fim do tempo, as colônias sugestivas das espécies do grupo *B. cereus* foram repicadas em ágar soja triptonal. Depois da incubação (30°C/24 horas), foram realizados esfregaços para coloração de Gram e de Wirtz-Concklin. Comprovada a presença de bastonetes Gram positivos, foram efetuadas provas bioquímicas para confirmação do grupo *B. cereus* (LAGO et al., 2007). Para averiguação da habilidade enterotoxigênica dos isolados, foram empregados o teste da alça intestinal ligada, o teste da reação de permeabilidade vascular, ambos em coelhos, e o teste de aglutinação passiva em látex *in vitro* (GRANUM et al., 1993). O *B. Cereus* foi isolado e identificado em 73,3%, 50,0%, 96,7% e 13,3% das amostras de leite em pó, cru, pasteurizado e UAT (longa vida), respectivamente. Na averiguação das enterotoxinas, foram positivos, respectivamente, 13,6%, 7,1% e 35,7% dos micro-organismos isolados das amostras de leite em pó, leite cru e leite pasteurizado (LAGO et al., 2007).

#### Prevenção contra o *B. cereus*

Segundo Oliveira et al. (2010), a manipulação inadequada dos alimentos, a exposição prolongada à temperatura ambiente, a refrigeração e a cocção inadequada podem ser as principais causas de contaminação por *B. cereus*.

Segundo Kramer & Gilbert (1989), dentre os agentes de etiologia conhecida, o *B. cereus* é responsável por 1% a 25% do total de surtos de doenças de origem alimentar que ocorrem no mundo.

Para prevenir a contaminação por *B. cereus*, segundo Paiva et al. (2009), deve-se acabar com a germinação dos esporos, através do controle da temperatura, atividade de água e pH dos alimentos. O uso de temperaturas superiores a 100°C permitirá a eliminação de parte destes esporos. Não confeccionar os alimentos com muita antecedência, principalmente o arroz, reaquecer os alimentos à temperatura maior que 70°C e resfriá-los rapidamente.

De acordo com Mendes et al. (2011), para prevenir com segurança a ocorrência de doenças de origem alimentar por *B. cereus* é importante a adoção de medidas rigorosas de higiene dos equipamentos e utensílios, especialmente nos pontos onde foi identificada a presença do micro-organismo.

É bom ressaltar que, nesta revisão, todos os artigos mencionavam a exposição do alimento ao ar ambiente por tempo prolongado, condições de higiene de bancadas e de equipamentos inadequadas e exposição dos alimentos a temperaturas abusivas. Torna-se relevante, portanto, insistir na necessidade de aprimorar os procedimentos de higienização ambiental e armazenamento dos alimentos de forma adequada para evitar contaminação cruzada entre alimentos crus e cozidos ou contaminação por vetores de micro-organismos no ambiente.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos estudos revisados deve-se ressaltar que, se referindo de um micro-organismo patogênico, a sua detecção no ambiente já é suficiente para sugerir ações para o seu controle. É importante considerar

que, a partir da presença em equipamentos, utensílios, meio ambiente e por meio de contaminação cruzada, o micro-organismo pode atingir os alimentos destinados para consumo. Portanto, para prevenir com segurança a ocorrência de doenças de origem alimentar por *B. cereus* é importante a adoção de medidas rigorosas de higiene dos equipamentos, utensílios, manipuladores, necessidade de melhorias higienicossanitárias especialmente nos pontos onde foi identificada a presença do micro-organismo, bem como a importância de trabalhar durante todo processo em temperatura adequada.

#### REFERÊNCIAS

- GRANUM, PE. *Bacillus cereus* and its toxins. **Journal of Applied Bacteriology**, Symposium Supplement, n.76, p.615-665, 1994.
- GRANUM, PE; BRYNESTAD, S; KRAMER, JM. Analysis of enterotoxin production by *Bacillus cereus* from dairy products, food poisoning incidents and non-gastrointestinal infections. **Int J Food Microbiol**, v.17, p.269-279, 1993.
- JAY, JM. **Microbiologia de Alimentos**. Porto Alegre: Artmed; 2005. p. 771
- KONEMAN, EW et al. **Diagnóstico Microbiológico. Texto e Atlas colorido**, Rio de Janeiro: Medsi, 5 ed, 2001, 1660p.
- KOTIRANTA, A et al. Epidemiology and pathogenesis of *Bacillus cereus* infections. **Microbes and Infection**, v.2, n.2, p.189-198, 2000.
- KRAMER, JM; GILBERT, RJ. *Bacillus cereus* and other *Bacillus* species. In: DOYLE, MP. **Food borne bacteria pathogens**. New York: Marcel Dekker, 1989. p.21-69.
- LAGO, NCMR et al. Ocorrência de *Bacillus cereus* em leite integral e capacidade enterotoxigênica das cepas isoladas. **Arq Bras Med Vet Zootec.**, v.59, n.6, p.1563-1569, 2007.

- MENDES, RA et al. Contaminação ambiental por *Bacillus cereus* em unidade de alimentação e nutrição. **Rev Nutr**, Campinas, v.17, n.2, p.255-261, abr/jun. 2004.
- MENDES, RA; COELHO, AIM; AZEREDO, RMC. Contaminação por *Bacillus cereus* em superfícies de equipamentos e utensílios em unidade de alimentação e nutrição. **Ciênc Saúde Coletiva**, v.16, n.2, p.3933-3938, 2011.
- MOSSEL, DAA; KOOPMAN, MJ; JONGERIUUS, E. Enumeration of *Bacillus cereus* in foods. **Appl Microbiol**, v.15, p.650-653, 1967.
- OLIVEIRA, ABA et al. Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão. **Rev HCPA**, v.30, n.3, p.279-285, 2010.
- PAIVA, EP et al. *Bacillus cereus* e suas toxinas em alimentos. **Rev Hig Alimentar**, v.23, n.170/171, p.87-92, mar/abr. 2009.
- RABINOVITCH, L et al. Avaliação da incidência e da toxicidade de amostras de *Bacillus cereus* em diferentes classes de alimentos comercializados e consumidos no estado do Rio de Janeiro. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.80, n.1, p.1-9, jan/mar. 1985.
- SOARES, CM; AZEREDO, RMC; KUAYE, AY. Análise da contaminação de preparações cárneas por *Bacillus cereus* em serviços de alimentação. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.16, n.2, p.169-175, abr/jun. 2005.
- SOARES, CM et al. Contaminação ambiental e perfil toxigênico de *Bacillus cereus* isolados em serviços de alimentação. **Ciênc Rural**, Santa Maria, v.38, n.2, p.504-510, mar/abr. 2008.
- SOUZA, CMOCC; ABRANTES, SMP. Detecção de enterotoxinas produzidas por *B. cereus* através da análise de PCR de amostras de solo e de café torrado em Rio de Janeiro, Brasil. **Ciênc Tecnol Aliment.**, Campinas, v.31, n.2, p.443-449, abr/jun. 2011.
- STADHOUDERS. J. The enumeration of spores and vegetative cells of *Bacillus cereus*. **Bull Int Dairy Fed**, n.275, p.15-18, 1992.



## CAMPANHA DA ONU: OCEANOS LIMPOS.

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente lançou uma campanha global sem precedentes visando eliminar até 2022 as maiores fontes de lixo marinho: micro plásticos em cosméticos e o uso excessivo de plásticos de um só uso.

A campanha “Oceanos limpos” é um movimento mundial tendo como alvo governos, indústria e consumidores, visando reduzir urgentemente a produção e o excessivo uso de plásticos que estão poluindo os oceanos da Terra, prejudicando a vida marinha e ameaçando a saúde humana. Durante todo o ano a Campanha tenciona anunciar medidas ambiciosas tomadas por países e empresas objetivando eliminar micro plásticos de produtos de higiene pessoal, proibir ou taxar sacolas de um só uso, e reduzir drasticamente o uso de outros produtos plásticos.

Cada ano mais de 8 milhões de toneladas de plásticos termina nos oceanos provocando um desastre para a vida marinha, a pesca e o turismo, e, custando no mínimo US\$8 bilhões de danos aos ecossistemas marinhos. Cerca de 80% de todo o lixo marinho é constituído por plásticos. Segundo algumas estimativas, caso persistirmos na velocidade em que estamos jogando fora itens como garrafas plásticas, sacolas e copos de um só uso, quando chegarmos a 2050 os oceanos terão mais plástico do que pescado e 99% das aves marinhas terão comido plástico. (The Fish Inspector, abr/2017)