

CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA EM ALIMENTOS PROTEÍCOS E ENERGÉTICO PARA ATLETAS

Bruna Pereira Molina¹, Amanda dos Santos Paulo¹
Camila Heloísa Ruela¹, Joseane Almeida dos Santos Nobre²
Glenys Mabel Caballero Córdoba², Roselene Canato Felipe de Oliveira³

RESUMO

Objetivos: Verificar a qualidade microbiológica dos suplementos alimentares *whey protein*, albumina e maltodextrina. **Materiais e métodos:** Foram analisados os suplementos *whey protein*, albumina e maltodextrina, sendo selecionadas três marcas diferentes para cada produto e três embalagens de lotes iguais de cada marca, os testes foram executados em triplicata, totalizando 81 amostras. A diluição seriada foi realizada em caldo BHI (*Brain Heart Infusion*), após esse processo foi feita a inoculação do material em placas de Petri contendo *Plate Count Ágar* (PCA), *Ágar MacConkey* e *Ágar Sabouraud*, em seguida fez-se a contagem de unidades formadoras de colônias nas placas de PCA que apresentaram crescimento superior a 20 UFC/mL e por fim foi realizado o procedimento de identificação das bactérias com o auxílio do Enterokit B. Para análise da composição centesimal da amostra, realizou-se a determinação do teor de umidade e proteína. **Resultados:** Das análises realizadas, em 25% delas foram identificados dois tipos de bactérias Gram-negativas oportunistas pertencentes ao grupo das Enterobactérias, sendo *Citrobacter freundii* e *Serratia* spp. e em 88% das marcas analisadas, foi constatado contaminação fúngica. **Conclusão:** Os suplementos alimentares analisados apresentaram um padrão de qualidade nutricional aceitável para os parâmetros estudados. No entanto, os suplementos demonstraram má qualidade higiênica, pois constatou-se a presença de patógenos secundários, bolores e leveduras.

Palavras-chave: Suplementos alimentares. Atletas. Contaminação microbiológica.

1-Faculdade de Americana (FAM), Americana-SP, Brasil.

2-Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG, Brasil.

ABSTRACT

Microbiological contamination in protein and energy foods for athletes

Objectives: Verifying the microbiological quality of the food supplements: whey protein, albumin and maltodextrin. **Materials and methods:** a total of 81 samples of Whey protein, albumin and maltodextrin supplements were analyzed and three different brands were selected for each product and three packages of equal batches of each brand were tested in triplicate. A serial dilution was performed in BHI broth (Brain Heart Infusion), after this process for inoculating the Petri plaque material containing Plate Count Ágar (PCA), MacConkey Agar and Sabouraud Agar, then the colonies that presented growth above 20 UFC/mL were counted in a PCA and finally was carried out for the identification of the bacteria with the aid of Enterokit B. For analysis of the centesimal composition of the sample, were made a determination of the content of moisture and protein. **Results:** From the analysis performed, in 25% of them were identified two types of opportunistic Gram-negative bacteria belonging to the group Enterobacteria, *Citrobacter freundii* and *Serratia* spp. and in 88% of the analyzed brands, were observed fungal contamination. **Conclusion:** The food supplements analyzed presented an acceptable nutritional quality standard for the studied parameters. However, the supplements showed poor hygienic quality, as the presence of secondary pathogens, molds and yeasts was observed.

Key words: Food supplements. Athletes. Microbiological contamination

3-Universidade Metodista de Piracicaba (Unimep), Piracicaba-SP, Brasil.

INTRODUÇÃO

Os suplementos alimentares têm sido demasiadamente procurados por indivíduos que buscam alcançar um físico padronizado pela mídia, por isso a prática da atividade física aumentou, favorecendo o uso de suplementos alimentares para alcançar os resultados desejados de maneira mais rápida.

Dentre os mais consumidos, destacam-se o *whey protein*, derivado do soro do leite, a albumina, proveniente da clara do ovo como fontes proteicas e a maltodextrina obtida do amido de milho, como fonte de carboidrato (Fayh e colaboradores, 2013; Lopes e colaboradores, 2015; Silva, Lupki e Morais, 2017).

O *whey protein* e albumina são consumidos no intuito de aumentar a massa muscular, já a maltodextrina é utilizada para fornecer energia.

Desta forma, os consumidores esperam que os suplementos adquiridos sejam adequados a sua finalidade de uso, sendo maior a preocupação quanto à adulteração dos produtos, que contenha os itens e nutrientes que constam no rótulo, em detrimento da qualidade higiênica.

A contaminação microbiana pode acarretar em intoxicação alimentar, com vômitos, diarreia e até em casos mais graves, óbito, constituindo um grave problema para a saúde pública (Fontan e Amadio, 2015; Sousa, 2006; Zambão, Rocco e Heyde, 2015).

Há evidências que a contaminação aconteça por vários fatores, seja na fabricação do produto ou no pós-processo.

Tratando-se de produtos que são submetidos a altas temperaturas, pasteurização e desidratação, é presumível que a contaminação ocorra na adição de outros itens, como saborizadores, conservantes, vitaminas, corantes entre outros, ou ainda por armazenagem inadequada e apesar dos alimentos de origem animal serem mais susceptíveis a contaminação microbiológica, carboidratos também são vulneráveis a bactérias e fungos (Aljaloud e colaboradores, 2013; Alves e colaboradores, 2014; Costa, 2016; Desconsi, Izario Filho e Salazar, 2014; Farakos, Frank e Schaffner, 2013; Froehlich e colaboradores, 2015; Lucas, 2013; Maughan, 2013; Rossi e Bampi, 2015; Sabogal e colaboradores, 2015; Sanchez e colaboradores, 2014).

As bactérias mais susceptíveis a contaminar os alimentos podem ser divididas em oportunistas e não oportunistas, as mais comumente encontradas são Coliformes, *Staphylococcus* spp., *Bacillus* spp. e *Salmonella* spp. sendo responsáveis pela maioria das infecções de origem alimentar.

Os fungos também são frequentemente encontrados nos alimentos, alguns deles como *Aspergillus* spp., *A. flavus* e *A. parasiticus*, produzem micotoxinas, que é uma substância química tóxica, comprometendo o alimento e a saúde dos consumidores (Costa, 2016; Santos e colaboradores, 2014).

Porém, a maior preocupação dos consumidores é a respeito à composição nutricional, se o que há no rótulo realmente é o que estão ingerindo. Muito se é especulado e estudado sobre isso, no entanto sobre a qualidade higiênica e segurança microbiológica ainda não há muitos trabalhos ou pesquisas neste campo.

Desta forma o objetivo desse trabalho é avaliar a possível contaminação microbiológica em suplementos alimentares proteicos e energético para atletas

MATERIAIS E MÉTODOS

A primeira etapa do trabalho consistiu na seleção de três marcas diferentes de cada produto e três embalagens de lotes iguais de cada marca para análise, comercializados na região metropolitana de Campinas - Estado de São Paulo. O critério utilizado para escolha das marcas foi optar pelas que são mais vendidas no mercado local.

Os produtos em embalagem comercial foram armazenados a temperatura ambiente e protegidas contra a umidade, posteriormente os mesmos foram congelados até sua data de validade (Gomes e colaboradores, 2014; Silva e colaboradores, 2007).

Os procedimentos para a análise foram realizados no laboratório de Microbiologia dos Alimentos da Faculdade de Americana - Americana, baseados conforme a recomendação da ISO 7218.

Para coletar as amostras de *whey protein*, albumina e maltodextrina, em grandes embalagens, foram utilizados amostradores verticais de tubo duplo, com comprimento suficiente para atingir o centro da massa da embalagem, esterilizados entre uma

amostragem e outra (Gomes e colaboradores, 2014; Silva e colaboradores, 2007).

A preparação das amostras para a análise foi feita em três etapas, a homogeneização da amostra, retirada da unidade analítica, e preparação da primeira diluição da unidade e a preparação de diluição decimal seriada, para inoculação nos meios de cultura. Para segurança da análise, higienização do local e materiais utilizados, foram seguidas as recomendações da ISO 7218 (Jeddi e colaboradores, 2014; Silva e colaboradores, 2007).

Para análise, foram utilizados 25 gramas de cada produto pesados em balança analítica (BG 2000) ao redor da chama do bico de Bunsen, realizou-se os testes em triplicata, totalizando 81 amostras, que foram preparados em erlenmeyer com 90 mL de caldo BHI (*Brain Heart Infusion*) em vortex (AP-56) por aproximadamente 2 minutos, feita à temperatura ambiente e incubado por 24 horas em estufa (TE 392/2) a 25°C. Posteriormente, o mesmo foi inoculado em placas com o meio *Plate Count Ágar* (PCA), *Ágar MacConkey* e *Ágar Sabouraud* com pipeta volumétrica de 0,1mL com ponteira estéril, semeado com espátula de Drigalsky, próximo a chama do bico de Bunsen, as placas de *Ágar MacConkey* foram incubadas por 24 horas em estufa a 45°C e o *Ágar Sabouraud* em estufa em temperatura ambiente por cinco dias (Anisha e colaboradores, 2015; Costa, 2016; Freire e colaboradores, 2014; Jeddi e colaboradores, 2014; Nemati e colaboradores, 2016; Scabin e Kozusny-Andreani, 2012; Silva e colaboradores, 2007; Skóra e colaboradores, 2016).

O enriquecimento com o caldo BHI foi realizado, pois a quantidade de microrganismos nas amostras de alimentos em pó normalmente é baixa, sendo necessário elevar o número de células a quantidades detectáveis. Não obstante que nos alimentos analisados as células do microrganismo alvo estão injuriadas pelo processamento, sendo necessária a recuperação das injurias (Silva e colaboradores, 2007)

Para determinação da população microbiana, inicialmente foi realizada a diluição seriada, com a técnica de espalhamento em superfície no ágar padrão para contagem PCA, sendo plaqueadas as diluições de 10⁻¹. As placas foram incubadas a 35°C, por 48

horas. Após o tempo de incubação, foram selecionadas para contagem das células viáveis apenas as placas que apresentaram de 20 a 250 colônias, e então foi determinado as Unidades Formadoras de Colônias (UFC) pela seguinte fórmula: nº de Colônias x 10 (diluição) x 10 (plaqueamento em superfície de 0,1mL).

Os resultados da análise microbiológica foram expressos em UFC/mL e comparados com a RDC 12/2001, no item 22 do anexo I, de microbiologia de alimentos. Os valores máximos permitidos para os microrganismos estudados são: coliformes a 45 °C ≤ 10² UFC/mL (ANVISA, 2001a; Nemati e colaboradores, 2016; Silva e colaboradores, 2007; Strohschoen e colaboradores, 2013).

As colônias suspeitas que se desenvolveram no meio *Ágar MacConkey* foram submetidas aos testes bioquímicos do Enterokit B, para identificação das bactérias presentes no meio e quanto ao grupo das enterobactérias (Franco e Landgraf, 2001; Froehlich e e colaboradores, 2015; Silveira e Bertagnolli, 2012).

As análises microbiológicas foram realizadas conforme a recomendação e exigências da RDC nº12 de Janeiro de 2001 e normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, a qual visa aprimoramento das ações de controle sanitário na área de alimentação, definição de critérios e padrões microbiológicos para alimentos, sendo diferente para cada tipo de alimentos comercializados (ANVISA, 2001b, 2003; Jeddi e colaboradores, 2014).

Para a análise bromatológica do teor de umidade e proteína, utilizou-se cadinhos de porcelana, previamente secos por 2 horas a 130°C, foi pesado 2 gramas da amostra em balança analítica, e retornados a estufa a 130°C por 3 horas, após, os cadinhos foram colocados no dessecador por 20 minutos e pesados novamente; as análises foram realizadas em duplicata (Cecchi, 1999).

Das amostras secas, foi realizada a pesagem em torno de 200mg, para determinar o percentual de proteína contido nas amostras, determinado pelo método Kjeldahl, considerado oficial pela *Association of Official Analytical Chemists* – AOAC e comumente utilizado para determinar o teor de nitrogênio e proteínas em alimentos (INMETRO, 2014).

O teor de nitrogênio total foi convertido para teor de proteínas totais utilizando-se o fator de conversão de produtos lácteos para *whey protein*, pois o mesmo classifica-se como tal 6,38 e para albumina foi utilizado o valor de 6,25 (ANVISA, 2003; Cecchi, 1999; INMETRO, 2014).

Para verificar se a composição dos suplementos proteicos atendem a legislação, foi considerada a resolução da Anvisa RDC-18, que define as condições para que um produto seja considerado suplemento proteico para atletas.

O inciso I do artigo 8º da referida resolução estabelece que os suplementos proteicos para atletas devem conter, no

mínimo, 10 g de proteína na porção (ANVISA, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das análises realizadas, 25% apresentaram contaminação bacteriana, sendo isoladas as bactérias *Citrobacter freundii* e *Serratia* spp., que são bacilos Gram -negativos pertencentes ao grupo das Enterobactérias, tratando-se estas de patógenos secundários.

Também foram encontrados bolores e leveduras em 8 marcas, das 9 testadas, ou seja, em 88% delas, como pode ser observado na tabela 1.

Tabela 1 - Contaminação por diferentes tipos de microrganismos em suplementos proteicos e energéticos para atletas, Americana-SP, 2018.

Suplemento	Marca	Bactéria	Fungos
Albumina	A	Gram-negativa	Bolor/ Levedura
Albumina	B	Ausente	Bolor
Albumina	C	Gram-negativa	Bolor
Maltodextrina	A	Ausente	Ausente
Maltodextrina	B	Ausente	Bolor
Maltodextrina	C	Gram-negativa	Levedura
<i>Whey Protein</i>	A	Ausente	Levedura
<i>Whey Protein</i>	B	Gram-negativa	Bolor/ Levedura
<i>Whey Protein</i>	C	Ausente	Levedura

O resultado obtido quanto à análise de fungos aponta para o risco de contaminação advinda de algumas espécies de fungos filamentosos, por conta das micotoxinas, que são substâncias biologicamente ativas, que comprometem a qualidade do alimento e tem seu papel importante na toxicidade humana.

Além dos fungos filamentosos foi observado a presença dos fungos leveduriformes, os quais em quantidades elevadas podem acelerar o deterioramento do alimento e ainda afetar a saúde do consumidor (Santos e colaboradores, 2014).

Os fungos são encontrados com frequência mesmo em alimentos com baixa atividade de água, como os alimentos em pó e grãos, principalmente alimentos ricos em proteínas e carboidratos.

Em amostras de leite em pó coletadas no Rio Grande do Sul entre 2008 e 2010, apresentaram contaminação fúngica superior ao permitido por legislação, com frequência de 100% em 50 amostras; no Paraná de cinco amostras de trigo testadas em 2011, todas elas estavam contaminadas com bolores e

leveduras (Moura e colaboradores, 2014; Santos e colaboradores, 2014).

Foram analisadas 366 amostras de alimentos consumidos no Distrito Federal, incluindo trigo, aveia, amendoim e derivados, castanhas, milho, arroz e feijão entre 1998 a 2001, detectaram a presença de fungos em 19,2% das amostras.

Em 2005 testou-se semente de chia envasadas e das oito amostras testadas todas apresentaram contaminação fúngica elevada (Iamanaka, Oliveira e Taniwaki, 2010; Martins, 2015).

A contaminação fúngica encontrada poderia ser atribuída aos mesmos fatores da contaminação bacteriana, como eventuais deficiências no processamento, manipulação e estocagem. Pois mesmo adequadamente embalados e protegidos da umidade, estes microrganismos são resistentes e podem viver por muito tempo em baixas concentrações de água, bem como, as condições inadequadas de armazenamento, favorecem a proliferação dos fungos (Moura e colaboradores, 2014).

Tabela 2 - Bactérias encontradas em suplementos proteicos e energéticos para atletas. Americana-SP, 2018.

Suplemento	Marca	Bactéria	UFC/ml (min-max)
Albumina	A	<i>Serratia</i> spp.	4,6x10 ² a 2,06x10 ³
Albumina	C	<i>Serratia</i> spp.	2,5x10 ² a 3,5x10 ²
Maltodextrina	C	<i>Citrobacter freundii</i>	3,0x10 ² a 3,6x10 ²
Whey Protein	B	<i>Citrobacter freundii</i>	2,2x10 ² a 1,33x10 ³

No que se refere à análise bacteriana, foi identificada em 12% das amostras a bactéria *C. freundii*, sendo uma marca de maltodextrina e uma de *whey protein*, já *Serratia* spp. foi encontrada em duas marcas diferentes de albumina, igualmente a *C. freundii* em 12% das análises, como descrito na tabela 2.

As bactérias *C. freundii* e *Serratia* spp. são classificadas como coliforme termotolerantes, por suportar uma temperatura superior a 40°C, em forma de bastonetes Gram-negativos não esporogênicos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, capazes de fermentar a lactose e produzir gás entre 35 e 37°C, esta bactéria pertence à microbiota intestinal humana, porém é mais frequentemente isolada no ambiente e até na água. Assim, a sua presença no alimento pode não indicar contaminação fecal (Alves e colaboradores, 2016; Franco e Landgraf, 2008; Menezes e colaboradores, 2004; Siqueira e colaboradores, 2014).

A incidência de *C. freundii* em alimentos pasteurizados e em pó foi registrada em 1994 na Alemanha, foi detectado a presença desta em formula infantil em pó, houve um surto por DTAs (doenças transmitidas por alimentos) em um hospital e também em ambiente hospitalar, em 2011. Na Itália, *C. freundii* foi detectada em seis das 75 amostras de formulas infantis (Giammanco e colaboradores, 2011; Pereira e colaboradores, 2013).

As bactérias encontradas nos alimentos em pó podem ter origem fecal, advinda dos manipuladores, bem como pode ter sido transmitida pelo ambiente e pela água utilizada na higienização dos equipamentos e pessoal.

A incidência da mesma nas amostras seguramente ocorreu pela falta de higienização dos equipamentos, falta da potabilidade da água, manipulação e envase errôneos, pois esta bactéria não é capaz de sobreviver aos processos de pasteurização e desidratação empregados na fabricação dos suplementos (Franco e Landgraf, 2008;

Ferreira, 2016; Jones e Lemes, 2014; Pereira e colaboradores, 2013).

A presença de *Serratia* spp. também foi mencionada como agente contaminante de leite em pó, no Ceará em 2008, no qual foram analisadas 10 amostras de leite em pó integral, dessas, uma amostra apresentou esta bactéria. Os produtos foram adquiridos em supermercados da cidade de Fortaleza e se encontravam com validade adequada (Mallmann e colaboradores, 2008)

As bactérias *C. freundii* e *Serratia* spp. são classificadas como oportunistas, ou seja, nem sempre serão capazes de causar doenças e raramente são a causa de infecções primárias em indivíduos imunocompetentes, pois possuem baixa virulência, sendo mais associadas a infecções hospitalares em pacientes imunocomprometidos. A gravidade da intoxicação dos consumidores destes suplementos dependerá do seu estado imune (Murray e colaboradores, 1992; Spicer, 2002).

Conforme apresenta a tabela 3, o teor de umidade das amostras resultou em percentuais baixos, de 1,73% a 4,32%, o que demonstra a baixa atividade de água dos produtos, sendo este um parâmetro fundamental a segurança e qualidade dos mesmos; porém não há um nível regulamentado para umidade em suplementos alimentares (Silva e Sousa, 2016).

Observa-se, que todas as amostras de *whey protein* estão de acordo com a legislação vigente, assim como as marcas B e C de albumina. Apenas a amostra de albumina A foi considerada não conforme em relação à quantidade de proteínas por apresentar um valor <10 g. Sendo assim, este requisito foi parcialmente desempenhado pelos produtos avaliados, demonstrando que os suplementos alimentares analisados em sua maioria, possuem qualidade nutricional adequada (ANVISA, 2010; Timoteo e Ferreira, 2017).

No que se refere aos suplementos proteicos, quanto maior a quantidade de proteína e menor a quantidade de carboidratos e gorduras, maior valorização deste produto

no mercado, pois a maior quantidade, garante maior valor agregado (Timoteo e Ferreira, 2017).

Quanto à análise do teor proteico foram encontrados resultados significativos apenas nos produtos à base de proteínas, *whey protein* e albumina, pois a maltodextrina é um produto a base de carboidratos, confirmando o que constava em seus rótulos (Aragão, 2014; Fayh e colaboradores, 2013).

Impreterivelmente para que a reprodução microbiana aconteça após o envase, alguns nutrientes devem estar

acessíveis como uma fonte de energia, que é o caso da maltodextrina e as fontes de nitrogênio, presentes no *whey protein* e albumina. As bactérias podem utilizar carboidratos, transformando açúcares complexos como o amido, em simples; e os aminoácidos que formam as proteínas são fontes de nitrogênio importantes. Sendo assim, os produtos apresentam as condições necessárias para a subsistência dos microrganismos, como confirma a análise laboratorial (Franco e Landgraf, 2001).

Tabela 3 - Análise da quantidade de proteína por porção indicada no rótulo de suplementos proteicos e energéticos para atletas, teor de umidade determinados em laboratório e sua conformidade com a legislação vigente, Americana-SP, 2018.

Suplemento	Marca	Tamanho da porção recomendada pelo fabricante (g)	Teor proteico obtido (g)	Conformidade do teor proteico segundo legislação	Teor de umidade (%)
Albumina	A	10,3	9,29	Não conforme	2,23%
Albumina	B	24	23,42	Conforme	2,71%
Albumina	C	10	16,53	Conforme	3,25%
<i>Whey protein</i>	A	23	25,37	Conforme	4,32%
<i>Whey protein</i>	B	18	18,42	Conforme	2,17%
<i>Whey protein</i>	C	20	20,29	Conforme	1,86%
Maltodextrina	A	-	-	-	1,73%
Maltodextrina	B	-	-	-	2,45%
Maltodextrina	C	-	-	-	3,08%

Não obstante, devido ao consumo generalizado de suplementos alimentares e o impacto deste na saúde pública, os resultados encontrados indicam a necessidade de mais pesquisas sobre o assunto, bem como a utilização de métodos diferenciados e específicos para identificação de bactérias e fungos, já que o presente estudo não dispôs de materiais e equipamentos satisfatórios (Lopes e colaboradores, 2015; Nemati e colaboradores, 2016; Silva, 2014; Silva, Lupki e Morais, 2017).

CONCLUSÃO

A maioria dos suplementos alimentares analisados, apresentou um padrão de qualidade nutricional aceitável para os parâmetros estudados.

No entanto, os suplementos demonstraram má qualidade higiênica, pois constatou-se a presença de patógenos secundários, bolores e leveduras.

Apesar das limitações amostrais, o resultado obtido alerta para a chance de contaminação, comprometendo a segurança

dos consumidores e a qualidade dos suplementos alimentares.

Visto que são consumidos por vários tipos de indivíduos, em distintos estados fisiológicos, demonstrando a importância da seguridade alimentar.

Portanto, as indústrias de suplementos alimentares carecem de procedimentos para controle de qualidade na fabricação.

Os órgãos competentes nacionais devem reforçar os seus poderes de fiscalização, bem como a criação de legislação específica para qualidade microbiológica de suplementos alimentares.

REFERÊNCIAS

- 1-ANVISA, Agência nacional de vigilância sanitária. Resolução - RDC nº 10, de 2 de Janeiro de 2001. Ministério da Saúde. Brasil. Vol. 1. Num.1. 2001a. p.4.
- 2-ANVISA, Agência nacional de vigilância sanitária. Resolução - RDC nº 12, de 2 de Janeiro de 2001. Ministério da Saúde. Brasil. Vol. 1. Num.1. 2001b. p.6.

- 3-ANVISA, Agência nacional de vigilância sanitária. RDC Nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Ministério da Saúde. Brasil. Vol. 1. Num.1. 2003. p.3.
- 4-ANVISA, Agência nacional de vigilância sanitária. RDC nº 18, de 27 de abril de 2010 alimentos para atletas. Ministério da Saúde. Brasil. Vol. 1. Num.1. 2010. p. 2-3.
- 5-Aljaloud, S.O.; e colaboradores. Microbiological quality and safety of dietary supplements in Saudi Arabia. *Ejfa. United Arab Emirates*. Vol. 25. Num. 8. 2013. p. 593-596.
- 6-Alves, E.R.S.; e colaboradores. Análise físico-química e bacteriológica de coliformes totais e termotolerantes da água de consumo distribuída aos alunos de 3 creches privadas do setor leste da cidade de Porto Velho-Rondônia. *Saber Científico. Porto Velho*. Vol. 5. Num. 1. 2016. p. 24-32.
- 7-Alves, M.P.; e colaboradores. Soro de leite: tecnologias para o processamento de coprodutos. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes. Juiz de Fora*. Vol. 69. Num. 3. 2014. p. 212-226.
- 8-Anisha, A.H.N.; e colaboradores. Evaluation of *Bacillus* spp. as dough starters for Adhirasam - A traditional rice based fermented food of Southern India. *Brazilian Journal of Microbiology*. São Paulo. Vol. 46. Num.4. 2015. p.1183-1191.
- 9-Aragão, A. R. Consumo alimentar e de suplementos no pré e pós-treino em homens praticantes de musculação em Goiânia. Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia. 2014. p. 15.
- 10-Cecchi, Heloisa Mascia. Fundamentos Teóricos e Práticos em Análise de Alimentos. Unicamp. Campinas. 1999. p 208.
- 11-Costa, A.C.V. Avaliação da qualidade e segurança microbiológica de suplementos alimentares comercializados no mercado Português. Dissertação de Mestrado. Universidade do Porto-Porto. Portugal. 2016.
- 12-Desconsi, A.C.; Izario, H.J.F.; Salazar, R.F.S. Avaliação físico-química e microbiológica do soro de leite concentrado obtido por osmose inversa. *Revista Ambient. Água [online]*. Taubaté. Vol.9. Num. 2. 2014. p. 325-335.
- 13-Farakos, S.M.S.; Frank, J.F.; Schaffner, D.W. Modeling the influence of temperature, water activity and water mobility on the persistence of *Salmonella* in low-moisture foods. *International Journal of Food Microbiology*. USA. Vol. 166, Num. 2. 2013. p. 280-293.
- 14-Fayh, A.P.T.; e colaboradores. Consumo de suplementos nutricionais por frequentadores de academias da cidade de Porto Alegre. *Rev. Bras. Ciênc. Esporte*. Vol. 35. Num. 1. 2013. p. 27-37.
- 15-Ferreira, M.A.; Martins, D. Ocorrência de espécies fúngicas isoladas a partir de mãos e unhas de trabalhadores. *Rev. bras. med. trab. Manaus*. Vol. 14. Num. 1. 2016. p. 60-70.
- 16-Franco, B.D.G.M.; Landgraf, M. Microbiologia dos Alimentos. São Paulo. Atheneu. 2001. p.170.
- 17-Freire, I.C.M.; e colaboradores. Atividade antibacteriana de Óleos Essenciais sobre *Streptococcus mutans* e *Staphylococcus aureus*. Campinas. *Revista brasileira de plantas medicinais [online]*. Vol.16. Num.2. 2014. p.372-377.
- 18-Fontan, J. S.; Amadio, M. B. O uso do carboidrato antes da atividade física como recurso ergogênico: revisão sistemática. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 21. Num. 2. 2015. p.153-157.
- 19-Froehlich, A.; e colaboradores. Sensory aspects and reduction of salmonella in irradiated egg powder. *Ciência e Agrotecnologia*. Lavras. Vol. 39. Num. 5. 2015. p. 506-513.
- 20-Giammanco, G. M.; e colaboradores. Molecular Epidemiological Survey of *Citrobacter freundii* Misidentified as *Cronobacter* spp. (*Enterobacter sakazakii*) and *Enterobacter hormaechei* Isolated from Powdered Infant Milk Formula. *Foodborne Pathogens And Disease*. Palermo. Vol. 8. Num.4. 2011. p.517-525.

- 21-Gomes, L.O.F.; e colaboradores. Estabilidade microbiológica e físico-química de misturas para bolo sem glúten e qualidade dos bolos prontos para consumo. *Braz. J. Food Technol.* São Paulo. Vol. 17. Num. 4. 2014. p.283-295.
- 22-INMETRO. Relatório final sobre a análise em suplementos proteicos para atletas. Programa de análise de produtos. Brasil. Vol. 1. Num. 1. 2014. p. 4-10.
- 23-Iamanaka, B. T.; Oliveira, I. S.; Taniwaki, M. H. Micotoxinas em alimentos. *Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica*. Vol. 7. Num. 1. 2010. p.138-161
- 24-Jeddi, M. Z.; e colaboradores. Microbial Evaluation of Fresh, Minimally processed Vegetables and Bagged Sprouts from Chain Supermarkets. *Health Popul Nutr. Bangladesh*. Vol. 3. Num. 32. 2014. p. 391-399.
- 25-Jones, L.C.; Lemes, R.M.L. Análise microbiológica de polpas de açaí comercializadas em uma cidade do sul de Minas Gerais. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações*. Minas Gerais. Vol. 12. Num. 2. 2014. p.601-608.
- 26-Lopes, F.G.; e colaboradores. Conhecimento sobre nutrição e consumo de suplementos em academias de ginástica de Juiz de Fora, Brasil. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Juiz de Fora. Vol. 21. Num. 6. 2015. p.451-456.
- 27-Lucas, G.N. Whey protein contamination fiasco. Sri Lanka. *J Child Health*. Vol. 42. Num. 4. 2013. p.181-182.
- 28-Mallmann, E. J. J.; e colaboradores. Enterobactérias isoladas de amostras de leite em pó comercializados na cidade de Fortaleza-Ceará. *Química na proteção do meio ambiente e à saúde*. Rio de Janeiro. Vol. 1. Num.1. 2008. p.1-1.
- 29-Martins, J. Contaminação fungica em sementes de chia comercializadas no município de Campo Mourão. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Ufpr. Campo Mourão. 30 f. 2015.
- 30-Maughan, R.J. Quality Assurance Issues in the Use of Dietary Supplements, with Special Reference to Protein supplements. *Journal of Nutrition*. Loughborough. Vol.143. Num.11. 2013. p.1843S-1847S.
- 31-Menezes, E.A.; e colaboradores. Frequência de *Serratia* sp em Infecções Urinárias de pacientes internados na Santa Casa de Misericórdia em Fortaleza. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. Ceará. Vol. 37. Num. 1. 2004. p.70-71.
- 32-Moura, A. C.; e colaboradores. Qualidade microbiológica de farinhas de trigo (*Triticum aestivum*) comercializadas na cidade de Cascavel (Paraná). *Segurança Alimentar e Nutricional*. Vol. 21. Num. 2. 2014. p. 499-504
- 33-Murray, P.; e colaboradores. *Microbiologia Médica*. Missouri. Guanabara Koogan. 1992. p. 73-82.
- 34-Nemati, M.; e colaboradores. An Overview on Novel Microbial Determination Methods in Pharmaceutical and Food Quality Control. *Advanced Pharmaceutical Bulletin*. Iran. Vol.6. Num. 3. 2016. p. 301-308.
- 35-Pereira, A.C.; e colaboradores. Avaliação microbiológica de fórmulas infantis manipuladas em Unidade Centralizada de Produção. *Segurança Alimentar e Nutricional*. Campinas. Vol. 2. Num. 20. 2013. p. 260-274.
- 36-Rossi, P.; Bampi, G.B. Qualidade microbiológica de produtos de origem animal produzidos e comercializados no Oeste Catarinense. *Segurança Alimentar e Nutricional*. Campinas. Vol. 22. Num. 2. 2015. p. 748-757.
- 37-Sabogal, D. V. M.; e colaboradores. Aprovechamiento de pulpa y cáscara de plátano (*Musa paradisiacaspp*) para la obtención de maltodextrina. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*. Armenia. Vol. 13. Num. 2. 2015. p.1 -10.
- 38-Sanchez, J.A.; e colaboradores. Direct detection of toxigenic *Bacillus cereus* in dietary complement for children and cassava starch. *Rev. Colomb. Quim.* [online]. Colombia. 2014.

39-Santos, J. S.; e colaboradores. Aflatoxina M1 em Produtos Lácteos e Uso de Bactérias Ácido Láticas para Biocontrole em Leite. Uniciências. Vol. 18. Num. 1. p. 51-56. 2014.

40-Scabin, K.; Kozusny-Andreani, D.F.R. Qualidade microbiológica do leite in natura durante o processo de obtenção e após o resfriamento. Rev CES MedVetZootec. Vol.7. Num.1. 2012. p. 11-21.

41-Silva, C.M. Avaliação da eficácia do anexo ii da rdc 275/02 para o alcance de alimentos seguros em uma indústria de suplementos alimentares. Tese de doutorado. Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba. 2014.

42-Silva, N.; e colaboradores. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. São Paulo. Logomarca Varela. 2007. p. 13-98.

43-Silva, F.S.; Lupki, F.B.; Morais, H.A. Avaliação da rotulagem nutricional de suplementos energéticos comercializados em Diamantina, Minas Gerais. RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva. São Paulo. Vol. 11. Num 64. 2017. p. 400-409. Disponível em:
<<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/816>>

44-Silva L. V.; Souza S. V. C. Qualidade de suplementos proteicos: avaliação da composição e rotulagem. Rev Inst Adolfo Lutz. São Paulo. Vol. 75. 2016. p. 1-17.

45-Silveira, M.L.R.; Bertagnolli, S.M.M. Avaliação microbiológica e das condições higiênico sanitárias de comercialização de sucos de laranja in natura. Alimentação e Nutrição. Araraquara. Vol. 3. Num. 23. 2012. p. 461-466.

46-Siqueira, A.K.; e colaboradores. Resistência antimicrobiana em coliformes totais isolados de tanques de refrigeração de leite bovino. Atas de Saúde Ambiental-Asa. São Paulo. Vol. 2. Num. 3. 2014. p. 2-15.

47-Skóra, J.; e colaboradores. Evaluation of Microbiological and Chemical Contaminants in Poultry Farms. International Journal of Environmental Research and Public Health. Basel. Vol. 13. Num. 2. 2016. p. 192-208.

48-Sousa, C. P. Segurança Alimentar e Doenças Veiculadas por Alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. Revista aps. São Carlos. Vol. 9. Num. 1. 2006. p. 83-88.

49-Spicer, W. J. Bacteriologia, micologia e parasitologia clínicas. Austrália. Guanabara Koogan. 2002. p. 40-43.

50-Strohschoen, A.A.G.; e colaboradores. Laboratório de Microbiologia: normas gerais, instruções de trabalho e procedimentos operacionais padrões. Lajeado. Ed. da Univates. 2013. p.72.

51-Timoteo, G. R.; Ferreira, M. C. M. Análise do teor de macronutrientes em suplementos dietéticos tipo whey protein. Revista Iniciar. Vol. 2. Num. 1. 2017. p.96-107.

52-Zambão, J. E.; Rocco, C. S.; Heyde, M. E. D. V. D. Relação entre a suplementação de proteína do soro do leite e hipertrofia muscular: uma revisão. RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva. São Paulo. Vol. 9. Num. 50. 2015. p.179-192. Disponível em:
<<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/517>>

Conflitos de interesse

Este estudo não possui conflito de interesses.

E-mail dos autores:
nutri_molina@hotmail.com
amandaa_paulo@hotmail.com
camila.rheloisa@outlook.com
joseaneas@yahoo.com.br
glenysmabel@gmail.com
rcolivei@hotmail.com

Endereço para correspondência:
Nome: Bruna Pereira Molina
Rua Arno Tognetta, 401, apto 204, bloco 8.
Jardim Progresso, Americana, São Paulo.
CEP: 13477-160.
Telefone: (19) 99293-3373.

Recebido para publicação em 13/12/2017
Aceito em 12/03/2018