

## Teor de Lactose em Iogurtes Naturais e Leites Fermentados

### Lactose Content in Natural Yogurts and Fermented Milk

Fernanda dos Santos da Rosa<sup>a</sup>; Márcia Keller Alves<sup>\*ab</sup>

<sup>a</sup>Faculdade Nossa Senhora de Fátima, Curso de Nutrição. RS, Brasil.

<sup>b</sup>Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Biotecnologia. RS, Brasil.

\*E-mail: [marcia\\_nutri@hotmail.com](mailto:marcia_nutri@hotmail.com)

---

#### Resumo

A lactose, dissacarídeo presente no leite, tem papel fundamental na fabricação de leites fermentados, já que é o carboidrato utilizado como substrato pelas bactérias, que promovem a fermentação láctica, obtendo assim um produto com menor teor de carboidrato. O presente estudo experimental teve como objetivo avaliar o teor de lactose de iogurtes e leites fermentados. A análise foi realizada no Laboratório de Ciências da Faculdade Nossa Senhora de Fátima, na cidade de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, seguindo a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz. De forma complementar, foram analisados: teor de ácido láctico, acidez em graus Dornic e presença de amido. Os resultados encontrados foram comparados com os parâmetros exigidos pela legislação em vigor. As amostras de iogurte apresentaram maior quantidade de lactose em relação aos leites fermentados, com variação entre 0,28 g a 0,40 g em 100 mL<sup>-1</sup> e 0,19 g a 0,26 g em 100 mL<sup>-1</sup> de produto, respectivamente. A acidez Dornic variou de 78 °D a 102,5 °D entre os iogurtes e de 70,5 °D a 129,5 °D entre as amostras de leite fermentado, enquanto que a acidez em ácido láctico por 100 mL variou de 0,98 g a 1,14 g para iogurtes e de 0,77 g a 1,43 g para leites fermentados. Não foi encontrado amido em nenhuma das amostras. Conclui-se que os parâmetros avaliados se encontraram em conformidade com a legislação brasileira vigente. Por fim, os leites fermentados podem ser classificados como alimentos de baixo teor de lactose.

**Palavras-chave:** Iogurte. Lactose. Fermentação. Ácido Láctico.

#### Abstract

The lactose, disaccharide present in milk, plays a fundamental role in the production of cultured milk, since it is the carbohydrate used as by the bacteria that promote lactic fermentation, thus obtaining a product with lower carbohydrate content. The present study aimed to evaluate the lactose content of cultured yogurts and milk. This was an experimental study carried out in the Laboratory of Sciences of Nossa Senhora de Fátima College, in the city of Caxias do Sul, RS. Lactose content, Dornic acidity and the presence of starch in yogurts and industrialized cultured milk were analyzed following the methodology described by Adolfo Lutz Institute. The results were compared with the parameters required by the legislation in force. Yogurt samples showed a higher amount of lactose than cultured milk, ranging from 0.28 g to 0.40g in 100 mL<sup>-1</sup> and 0.19 g to 0.26 g in 100 mL<sup>-1</sup> of product, respectively. The Dornic acidity ranged from 78 to 102.5 °D among yogurts and from 70.5 to 129.5 °D among cultured milk samples, whereas the acidity in lactic acid per 100 mL ranged from 0.98 to 1.14g for yogurts and from 0.77 to 1.43 g for cultured milk. No starch was found in any of the samples. It is concluded that the evaluated parameters were in accordance with the Brazilian legislation in force. Finally, cultured milk can be classified as low lactose food.

**Keywords:** Yogurt. Lactose. Fermentation. Lactic Acid.

---

#### 1 Introdução

A Instrução Normativa nº 46 de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), estabelece o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de leites fermentados, com o objetivo de determinar quesitos mínimos de qualidade, aos quais deverão obedecer aos leites fermentados destinados ao consumo humano. Segundo o Regulamento, leite fermentado e iogurte são os produtos adicionados ou não de substâncias alimentícias resultantes da redução do pH e da coagulação do leite ou reconstituído, obtido por fermentação láctica em função da ação de microorganismos específicos (BRASIL, 2007).

A principal diferença entre os produtos está nos microorganismos envolvidos na fermentação. Os leites fermentados utilizam *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*,

*Bifidobacterium* sp; *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* e/ou outras bactérias, enquanto que os iogurtes utilizam cultivos proto-simbióticos de *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* e outras bactérias ácido-lácticas (BRASIL, 2007).

Os leites fermentados e iogurtes são obtidos através da coagulação das proteínas do leite em função da redução do pH, aumento da acidez por ação do ácido láctico resultante do processo de fermentação ocorrido pela atividade de microorganismos específicos, que têm como principal substrato a lactose, dissacarídeo conhecido como açúcar do leite (ROBERT, 2008).

Devido à fermentação láctica, o produto resultante apresenta um teor menor de lactose, podendo ser tolerado

inclusive por pessoas com diagnóstico de intolerância à lactose. Intolerância à lactose é a incapacidade parcial ou completa de digerir a lactose, quando o organismo não produz ou produz em quantidade insuficiente, a enzima digestiva lactase ou  $\beta$ -galactosidase. Em função da ação da enzima, a lactose é hidrolisada em glicose e galactose, monossacarídeos absorvidos pela corrente sanguínea (MORAES *et al.*, 2013).

Na ausência ou deficiência da enzima lactase não ocorre a hidrólise, ocasionando o acúmulo de lactose no intestino, que sofre fermentação por atividade de micro-organismos. Os principais sintomas incluem dor abdominal, distensão abdominal, flatulência, diarreia e náuseas após a ingestão de alimentos ou produtos contendo lactose. O tratamento é a eliminação dos produtos lácteos, ingestão de enzima lactase ou, ainda, consumo de produtos que apresentem redução ou retirada da lactose (PEREIRA *et al.*, 2012; WILSON; HOCKENBERRY; RODGERS, 2018).

Com relação às bebidas lácteas sem lactose ou com teor reduzido, percebem-se ainda poucas opções no mercado nacional, mas a oferta tem crescido. Seu desenvolvimento se torna uma alternativa promissora para suprir a demanda de consumidores, que apresentam algum grau de intolerância à lactose (CRUZ *et al.*, 2018). Ainda, portadores de galactosemia podem se beneficiar de produtos isentos de lactose, uma vez que a fonte mais importante de galactose na dieta é a lactose presente em leite e seus derivados. A galactosemia clássica, causada pela deficiência de transferase, é a desordem mais comum do metabolismo de carboidratos (CAREY; BAMSHAD; JORDE, 2017).

Nesse contexto, a Resolução RDC nº 135 determina o Regulamento Técnico referente aos alimentos para fins especiais, entre esses os alimentos para dietas com restrição de lactose. Assim, leites fermentados e iogurtes podem ser classificados como produtos de baixo teor de lactose ou produtos isentos de lactose, de acordo com a quantidade de lactose presente em cem gramas ou mililitros do alimento pronto para consumo (BRASIL, 2017).

O objetivo do presente estudo foi analisar o teor de lactose em iogurtes e em leites fermentados industrializados, correlacionando os valores encontrados com os parâmetros exigidos pela legislação brasileira.

## 2 Material e Métodos

Tratou-se de um estudo experimental, no qual foram analisadas seis marcas nacionais de iogurtes naturais e seis marcas nacionais de leites fermentados, totalizando 12 amostras, comercializadas em supermercados do município de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul. As análises foram realizadas no Laboratório de Ciências da Faculdade Nossa Senhora de Fátima e seguiram os protocolos de análise de glícídios redutores em lactose preconizados pelo Instituto Adolfo Lutz (ZENEON; PASCUET; TIGLEA, 2008).

Para a análise do teor de lactose, 10 mL de cada amostra

foi transferido para um balão volumétrico de 100 mL e adicionado 50 mL de água, 2 mL de sulfato de zinco a 30%, e 2 mL de ferrocianeto de potássio a 15%, deixando sedimentar durante 5 minutos e completando o volume com água. Esse filtrado foi transferido para uma bureta de 25 mL e, adicionado as gotas, para um balão de fundo chato de 300 mL contendo 10 mL de cada solução de Fehling, adicionado de 40 mL de água, aquecido até a ebulição e, sob titulação, até atingir uma coloração azul aincolor, observou-se a quantidade do filtrado gasto na titulação e se aplicou o valor na seguinte fórmula para determinar o teor de lactose da amostra.

Sendo:

$$\frac{V \times 0,068 \times 100}{L \times v} = \text{glícídios redutores de lactose}$$

0,068 = nº de g de lactose que corresponde a 10 ml da solução de Fehling

v = nº de ml da solução da amostra, gasto na titulação

L = nº de ml da amostra

V = nº de ml da diluição da amostra (100 ml)

De modo a garantir o anonimato das marcas analisadas, usou-se um número ordinal sequencial, de 1 a 6.

De forma complementar, foram determinadas a acidez em graus Dornic e a identificação de presença de amido, sendo essa última análise realizada somente nas amostras de iogurte natural. Ambas as análises seguiram, respectivamente, os protocolos “Determinação da acidez em graus Dornic” e “Reações de Lugol”, preconizados pelo Instituto Adolfo Lutz (ZENEON; PASCUET; TIGLEA, 2008).

Para a determinação da acidez em graus Dornic, 10 mL de cada amostra foi transferido para um béquer de 100 mL e cinco gotas de solução de fenolftaleína foram adicionadas. Titulou-se com a solução de hidróxido de sódio N/9, utilizando uma bureta de 10 mL até o aparecimento de uma coloração rósea. Fez-se a leitura e o resultado em graus Dornic, considerando que cada 0,1 mL da solução de hidróxido de sódio N/9 equivale a 1°D.

Para transformar a acidez em graus Dornic para gramas de ácido láctico se utilizou a fórmula:

$$\frac{V \times f \times 0,9}{A} = \text{ácido láctico por cento}$$

Sendo:

V = nº de ml da solução de hidróxido de sódio 0,1 M gasto na titulação

f = fator de correção da solução de hidróxido de sódio 0,1 M

A = nº de ml da amostra

0,9 = fator de conversão para ácido láctico

Por fim, para as reações de Lugol, cerca de 5 mL de cada amostra de iogurte foi colocado em uma placa de Petri limpa e sob os iogurtes foram adicionadas duas gotas de solução de Lugol. O aparecimento de uma coloração azul revela a presença de amido.

Previamente às análises, as amostras foram armazenadas

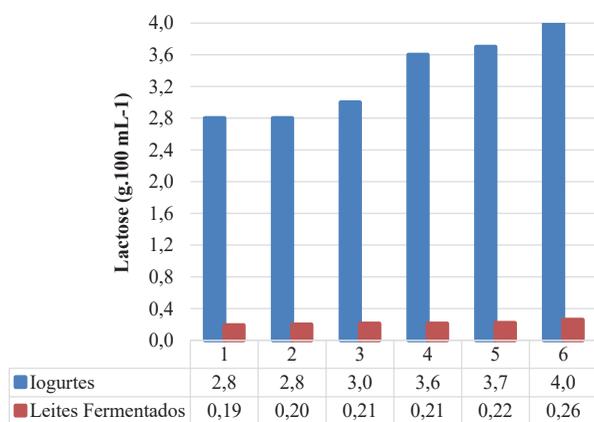
no laboratório sob refrigeração, conforme instrução presente nas embalagens dos produtos. Todas as análises foram realizadas em duplicata. Os resultados foram apresentados de forma descritiva, através das médias obtidas nas análises.

### 3 Resultados e Discussão

No presente estudo foram utilizadas amostras de iogurtes, os quais tinham em sua formulação apenas leite, leite em pó ou reconstituído e fermento lácteo, sem adição de outras substâncias não lácteas, denominados segundo o Regulamento Técnico como iogurte natural, diferenciando apenas a quantidade de matéria gorda (integral, parcialmente desnatado ou desnatado). As amostras de leite fermentado foram selecionadas, de forma aleatória, em embalagens mono porção.

A Figura 1 apresenta o teor de lactose nas amostras de iogurtes e de leites fermentados. As amostras de iogurte apresentaram uma maior quantidade de lactose em relação aos leites fermentados, com variação entre 0,28 g a 0,40 g em 100 mL de produto. As amostras de leites fermentados apresentaram entre 0,19 g a 0,26 g em 100 mL de lactose.

**Figura 1** - Teores médios de lactose de iogurtes e de leite fermentados comercializados em Caxias do Sul, Rio Grande do Sul



Fonte: Dados da pesquisa.

Portaria 29 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 1998) estabelece que os produtos poderiam conter, no máximo, 0,5 g de lactose por 100 g ou 100 mL do produto final para serem considerados isentos de lactose. Se os resultados fossem correlacionados com os parâmetros da Portaria 29, as amostras analisadas poderiam ser consideradas isentas de lactose, pois apresentaram teor menor que 0,5 g.100 mL<sup>-1</sup>. No entanto, a Portaria 29 foi revogada, em 2017, pela Resolução da Diretoria Colegiada nº 135, também da ANVISA, a qual classifica como alimentos isentos de lactose a quantidade igual ou menor a 0,1 g de lactose em 100 g ou 100 mL no alimento pronto para consumo. Para alimentos classificados como baixo teor de lactose, a quantidade pode ser maior que 100 mg por 100 g ou mL e igual ou menor de que 1 (um) g por 100 g ou mL do produto pronto para o consumo. Diante do resultado encontrado, tanto os iogurtes quanto os leites fermentados não podem ser

classificados como isentos do carboidrato, e somente os leites fermentados poderiam ser classificados como alimentos de baixo teor de lactose (BRASIL, 2017).

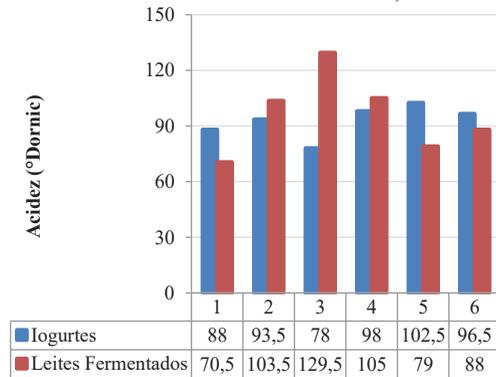
Em estudo realizado utilizando cromatografia líquida de alta performance com detector de *light scattering* foi possível a separação e quantificação de lactose e outros açúcares em 124 amostras de iogurtes, incluindo, 56 líquidos, 44 aromatizados e 24 com pedaços de frutas. O teor de lactose variou entre 2,10 e 4,18 g.100 g<sup>-1</sup> nos iogurtes líquidos, 2,16 a 6,40 g.100 g<sup>-1</sup> nos iogurtes aromatizados e 3,97 a 5,82 g.100 g<sup>-1</sup> nos de iogurtes com pedaços de frutas (BORGES *et al.*, 2007). Canci *et al.* (2018) avaliaram a redução no teor de lactose em leites fermentados para produção de iogurte e obtiveram valores de lactose entre 2,77 e 3,55 g.100 g<sup>-1</sup> após 48 horas de fermentação. O teor de lactose encontrado nos iogurtes analisados no presente estudo corrobora com esses trabalhos. São escassos os trabalhos que avaliam o teor de lactose em produtos lácteos.

Saber o teor de lactose no produto pode ser interessante para o consumidor, especialmente, nos casos em que há intolerância à lactose, uma vez que há relação significativa entre a quantidade de lactose ingerida e a reação sintomática.

Os alimentos elaborados para eliminar ou reduzir o conteúdo de lactose estão os denominados Alimentos Para Fins Especiais, tornando-se adequados para utilização em dietas com restrição do carboidrato (BRASIL, 2017). São, portanto, alimentos especialmente formulados ou processados, nos quais se introduzem modificações no conteúdo de nutrientes, adequados à utilização em dietas diferenciadas e/ou opcionais, atendendo à necessidade de pessoas em condições metabólicas e fisiológicas específicas (BRASIL, 1998), ou seja, atender à parcela da população que apresenta intolerância à lactose.

Em âmbito industrial, a redução da lactose nos produtos fermentados, tais como: iogurtes e leites fermentados, ocorre pela transformação parcial da lactose em ácido láctico, o qual acidifica o meio e é considerado um conservante natural, inibidor de bactérias contaminantes e putrefativas (ROBERT, 2008). Nesse sentido, a acidez está entre as exigências físico-químicas estabelecidas pela legislação (Normativa nº 46 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA), a qual determina acidez de 0,6 g a 1,5 g de ácido láctico.100 g<sup>-1</sup> para iogurtes e 0,6 g a 2,0 g de ácido láctico.100 g<sup>-1</sup> para leites fermentados (BRASIL, 2007).

O leite utilizado para fabricação de leites fermentados deve apresentar acidez inferior a 20° Dornic, acima desse valor pode caracterizar baixa qualidade microbiológica, no ponto ideal para fermentação o produto se encontra com acidez de 70 °D a 72 °D. A acidez em graus Dornic determina o grau de metabolização da lactose a ácido láctico (ROBERT, 2008). Assim, a Figura 2 apresenta a acidez utilizando o método Dornic. Entre as amostras de iogurte analisadas se obteve acidez mínima de 78 °D e acidez máxima de 102,5 °D. Entre as amostras de leite fermentado se obteve acidez mínima de 70,5 °D e acidez máxima de 129,5 °D.

**Figura 2** - Valores médios de acidez Dornic em iogurtes e leite fermentados comercializados em Caxias do Sul, Rio Grande do Sul

Fonte: Dados da pesquisa.

Os seguintes resultados foram obtidos: as amostras apresentaram variação de 0,98 g a 1,14 g de ácido láctico.100 g<sup>-1</sup> para iogurtes e de 0,77 g a 1,43 g de ácido láctico.100 g<sup>-1</sup> para leites fermentados. Sousa (2015), ao analisar acidez em 12 marcas de iogurte natural desnatado comercializados em Campina Grande, Paraíba, encontrou variação média de 1,04 g a 1,40 g de ácido láctico.100 g<sup>-1</sup>, valores superiores ao encontrado por Silva *et al.* (2012), que avaliaram iogurtes de produção caseira e industrializados da região de Santa Maria, Rio Grande do Sul, os quais obtiveram valores de acidez com variação de 0,75 g a 1,08 g de ácido láctico.100 g<sup>-1</sup>. No entanto, os resultados de ambos os trabalhos também se encontravam de acordo com a legislação, corroborando com o presente estudo. A legislação em vigor preconiza de 0,6 g a 1,5 g de ácido láctico. 100 g<sup>-1</sup> para iogurtes e 0,6 g a 2,0 g de ácido láctico.100 g<sup>-1</sup> para leites fermentados (BRASIL, 2007).

Por fim, não foi identificado amido em nenhuma das amostras submetidas aos testes de Reação de Lugol. Valladão (2012), ao realizar o mesmo teste em iogurtes, os quais diferenciam apenas quantidade de matéria gorda, comercializados em Belo Horizonte, Minas Gerais, detectou amidos em 36 das 48 amostras analisadas, representando 75% do total. Referente aos produtos lácteos, a legislação determina que não haja amidos ou amidos modificados em uma proporção não maior que 1% (m/m) do produto final (BRASIL, 2007). Portanto, as amostras analisadas no presente estudo estão em conformidade com a legislação.

#### 4 Conclusão

Os iogurtes apresentaram teor de lactose compatível com a literatura. Todas as amostras de leites fermentados analisados apresentaram teor de lactose maior que 0,1 g em 100 mL<sup>-1</sup>, estando assim de acordo com o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Alimentos para Fins Especiais, considerados alimentos de baixo teor de lactose, podendo ser tolerados por pessoas com diagnóstico de intolerância à lactose e/ou portadores de erros inatos do metabolismo do carboidrato. Quanto às análises de acidez Dornic e identificação de amido, 100% das amostras avaliadas estavam em conformidade com a Instrução Normativa nº 46 do

MAPA, que estabelece o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de leites fermentados.

#### Referências

- BORGES, T. *et al.* Quanta lactose há no meu iogurte? *Acta Pediatr. Port.*, v.41, n.2, p.75-8, 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007. *Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de leites fermentados*. Diário Oficial da União, Brasília: MAPA, 2007.
- BRASIL. Ministério da Saúde Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 135, de 8 de fevereiro de 2017. Adota o regulamento técnico sobre alimentos par fins especiais. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 9 fevereiro 2017. Disponível em: <[http://www.fecic.es/img/galeria/file/butletti%20internacional/arxius%20butletti%20internacional/2017/mar%c3%a7/1\\_3\\_17/anvisa%20rde%20135%20&%20136%202017\\_normativa.pdf](http://www.fecic.es/img/galeria/file/butletti%20internacional/arxius%20butletti%20internacional/2017/mar%c3%a7/1_3_17/anvisa%20rde%20135%20&%20136%202017_normativa.pdf)>. Acesso em: 12 fev. 2018.
- BRASIL. Secretaria de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde. Portaria nº 29, de 13 de janeiro de 1998. Adota o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Alimentos para Fins especiais. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 30 mar. 1998. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/394219/portaria\\_29\\_1998.pdf/49240642-4002-48f4-8213-a1b74aa4bd32](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/394219/portaria_29_1998.pdf/49240642-4002-48f4-8213-a1b74aa4bd32)>. Acesso em: 26 jan. 2018.
- CANCI, B.T. et al. Caracterização físico-química e microbiológica de leite fermentado por kefir. *Rev. Cient. Virvi Ramos*, v.6, n.1, p.56-63, 2018.
- CAREY, J.C.; BAMSHAD, M.J.; JORDE, L.B. *Genética médica*. Rio de Janeiro: Saraiva, 2017.
- CRUZ, A.G. *et al.* *Processamento de produtos lácteos: queijos, leites fermentados, bebidas lácteas, sorvete, manteiga, creme de leite, doce de leite, soro em pó e lácteos funcionais*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.
- MORAES, W.V. et al. *Estudo sobre intolerância à Lactose entre homens e mulheres de 20 a 60 anos*. São Paulo: Universidade Paulista, 2013.
- PEREIRA, M.C.S. *et al.* Lácteos com baixo teor de lactose: uma necessidade para portadores de má digestão da lactose e um nicho de mercado. *Rev. ILCT*, v.67, n.389, p.57-65, 2012.
- ROBERT, N.F. Dossiê técnico. Fabricação de iogurtes. Rede de tecnologia do Rio de Janeiro. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. 2008. Disponível em <<http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsdt/mziw>>. Acesso em: 9 fev. 2018.
- SILVA, L.C. *et al.* Aspectos microbiológicos, pH e acidez de iogurte de produção caseira comparados aos industrializados da região de Santa Maria/RS. *Disc. Scie.*, v.13, n.1, p.111-120, 2012.
- SOUSA, L.F. *Análises físico-químicas de iogurtes desnatados comercializados em Campina Grande/PB*. João Pessoa: Universidade Estadual da Paraíba, 2015.
- VALLADÃO, S.A. *Avaliação do método oficial in 68/2006 para análise de amido em iogurte*. Belo Horizonte: UFMG, 2012.
- WILSON, D.; HOCKENBERRY, M.; RODGERS, C.C. *Wong fundamentos de enfermagem pediátrica*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.
- ZENEBON, O.; PASCUET, N.S.; TIGLEA, P. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos*. 2008. Disponível em: <[http://www.crq4.org.br/sms/files/file/analisedealimentosial\\_2008.pdf](http://www.crq4.org.br/sms/files/file/analisedealimentosial_2008.pdf)>. Acesso em: 25 jan. 2018.