

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

**A OPERAÇÃO LEITE COMPENSADO E AS CONSEQUÊNCIAS DE ESCÂNDALOS  
DE FRAUDES NA CADEIA PRODUTIVA DO LEITE**

**Autora: Adriane Uberti**

**PORTO ALEGRE**

**2021/1**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

**A OPERAÇÃO LEITE COMPENSADO E AS CONSEQUÊNCIAS DE ESCÂNDALOS  
DE FRAUDES NA CADEIA PRODUTIVA DO LEITE**

**Autora: Adriane Uberti**

**Trabalho apresentado à Faculdade de Veterinária como requisito parcial para a obtenção da graduação em Medicina Veterinária**

**Orientadora: Profa. Dra. Andrea Troller Pinto**

**PORTO ALEGRE**

**2021/1**

### CIP - Catalogação na Publicação

Uberti, Adriane

A Operação Leite Compensado e as Consequências de Escândalos de Fraudes na Cadeia Produtiva do Leite / Adriane Uberti. -- 2021.

48 f.

Orientadora: Andrea Troller Pinto.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Curso de Medicina Veterinária, Porto Alegre, BR-RS, 2021.

1. Inspeção e tecnologia de leite e derivados. 2. Fraudes em leite. 3. Operação Leite Compensado. 4. Consequências das fraudes em leite em relação aos elos da cadeia produtiva. I. Pinto, Andrea Troller, orient. II. Título.

Adriane Uberti

A OPERAÇÃO LEITE COMPENSADO E AS CONSEQUÊNCIAS DE ESCÂNDALOS DE  
FRAUDES NA CADEIA PRODUTIVA DO LEITE

Aprovado em 22 de novembro de 2021

APROVADO POR:

---

Profª. Dra. Andrea Troller Pinto  
Orientadora e Presidente da Comissão

---

Prof. Dr. André Gustavo Cabrera Dalto  
Membro da Comissão

---

Médica Veterinária Juliana Querino Goulart  
Membro da Comissão

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer, primeiramente, a minha família. Meus pais, Cláudia e Sérgio, que são a razão de eu ser quem sou e de estar aqui hoje. Meu irmão, Vinícius, que sempre foi meu maior exemplo, e minha cunhada Eduarda. Minha avó, Maria da Graça, que me inspira todos os dias, e meu avô, Henrique, que mesmo não estando mais aqui vai estar para sempre no meu coração. Eu amo todos vocês e sou muito grata por ter tantas pessoas maravilhosas fazendo parte da minha história.

Agradeço também aos amigos que a UFRGS me proporcionou e que fizeram dos anos que vivemos estudando e respirando a medicina veterinária muito mais leves e divertidos. Obrigada especial a Poliana, que esteve do meu lado desde o primeiro dia de aula, me apoiando e me ajudando em tudo que foi possível. E obrigada a Luísa, que me ensina todos os dias a acreditar mais em mim e no meu trabalho. É uma honra ter pessoas como vocês para chamar de colegas de profissão, amo-as muito.

Meu agradecimento também vai para as minhas colegas de grupo do LEITECIA que, além de pessoas incríveis, são profissionais mais incríveis ainda. E por último, mas não menos importante, agradeço a minha orientadora Andrea, que me aceitou há um tempo atrás como monitora da sua disciplina e, desde então, não desistiu de mim, obrigada pela orientação, confiança e trabalho impecável que realiza.

## RESUMO

O leite é um dos produtos mais importantes da agropecuária brasileira e, sendo rico em nutrientes, fonte de proteínas e cálcio, pode trazer diversos benefícios para a saúde, se configurando como um alimento essencial na dieta de diversas pessoas. Porém, assim como outros produtos alimentícios, o leite está susceptível a ações fraudulentas e criminosas durante sua cadeia produtiva. As fraudes em leite são um assunto bastante recorrente na sociedade e, de tempos em tempos, somos expostos a algum novo escândalo envolvendo estas ações, que possuem o lucro como grande objetivo final. No Rio Grande do Sul, um importante exemplo foi a Operação Leite Compensado, que teve seu início em 2013 pelo Ministério Público do Rio Grande do Sul, com apoio do Ministério da Agricultura, da Receita Estadual e da Brigada Militar, e contou com o total de 12 etapas. Com cobertura completa por diversas redes de notícias e jornais, a repercussão de tal escândalo foi enorme e gerou diversas implicações. Através de revisão sistemática, com pesquisa por palavras-chaves nas bases de dados *Web of Science* e *Scopus*, e apanhado histórico da Operação Leite Compensado, com consulta aos sites *GI* e site do Ministério Público do Rio Grande do Sul, este trabalho de conclusão de curso buscou avaliar como se desenrolou tal operação e, usando esta ocorrência no Rio Grande do Sul como exemplo, trazer a discussão de como escândalos desse tipo na cadeia produtiva do leite podem afetar a visão do consumidor sobre o produto, analisando as consequências que são geradas para a indústria leiteira como um todo, além de analisar as vulnerabilidades da cadeia produtiva do leite e analisar a influência da mídia sobre os consumidores. Dessa forma, observa-se que as consequências das fraudes na cadeia produtiva do leite atingem principalmente consumidores no âmbito da segurança nutricional e suas mudanças de hábitos e percepções gerado pelos escândalos em relação ao produto afeta todos os elos restantes da cadeia produtiva do leite, influenciando valores e prejudicando a imagem de marcas ou do produto em uma região.

**Palavras-chave:** Fraudes em leite. Cadeia produtiva do leite. Operação Leite Compensado. Consumidor.

## **ABSTRACT**

*Milk is one of the most important products of Brazilian agriculture and for being rich in nutrients, a source of proteins and calcium, it can bring several health benefits, setting up as an essential food in many people's diets. However, like other food products, milk is susceptible to fraudulent and criminal actions during its production chain. Milk frauds are a very recurrent subject in society and, from time to time, we are exposed to new scandals involving these actions, which has profit as its main goal. In Rio Grande do Sul, an important example was the operation called "Compensated Milk", which began in 2013 by the Public Ministry of Rio Grande do Sul, supported by the Ministry of Agriculture, State Revenue and Military Brigade, and had the total of twelve stages. With full coverage by news networks and newspapers, the repercussion of this scandal was enormous and had several implications. Through a literature review and a historical overview of "Compensated Milk", and considering that milk production will always be susceptible to lack of ethics and criminal acts, this work studied and analyzed how the operation "Milk Compensated" was carried out and, using this occurrence in Rio Grande do Sul, it brought the discussion of how scandals of this type in the milk production chain can affect the consumer's view of the product, analyzing the consequences that are generated for the entirely dairy industry. Through a systematic review, with keyword research in the Web of Science and Scopus databases, and a historical overview of operation "Milk Compensated", with consultation on the GI website and the website of the Public Ministry of Rio Grande do Sul, this work evaluated how this operation took place and, using this occurrence in Rio Grande do Sul as an example, discussed how scandals of this type in the milk production chain can affect the consumer's view of the product, analyzing the consequences that are generated for the dairy industry as a whole, also analyzing the vulnerabilities of the milk production chain and the influence of the media on consumers. Therefore, it is observed that the consequences of fraud in the milk production chain mainly affect consumers in the context of nutritional security and their changes in habits and perceptions in relation to the product affect all the remaining links in the milk production chain, influencing values and damaging the image of brands or products in a region.*

**Keywords:** *Milk fraud. Milk production chain. "Compensated Milk". Consumer.*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Um dos locais onde era feito a adulteração por água e ureia.....	19
Figura 2	Tanque para mistura de leite, água e ureia durante a primeira fase.....	20
Figura 3	Galões apreendidos com soda cáustica.....	22
Figura 4	Foto em empresa de São Martinho envolvida na fraude.....	24
Figura 5	Um dos sacos de bicarbonato de sódio encontrado e apreendido.....	27



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1</b>	<b>Base teórica.....</b>	<b>12</b>
3.1.1	O leite na legislação.....	12
3.1.1.1	Quanto ao leite cru refrigerado.....	12
3.1.1.2	Tipos de estabelecimentos que beneficiam leite.....	14
3.1.1.2.1	Granja leiteira.....	14
3.1.1.2.2	Posto de refrigeração.....	14
3.1.1.2.3	Unidade de beneficiamento de leite e derivados.....	14
3.1.1.2.4	Queijaria.....	15
3.1.2	Órgãos fiscalizadores.....	15
3.1.3	Principais fraudes em leite.....	16
3.1.3.1	Fraude por adição de água.....	16
3.1.3.2	Fraude por adição de reconstituintes.....	17
3.1.3.3	Fraude por adição de conservantes.....	18
3.1.3.4	Fraude por adição de neutralizantes.....	18
<b>3.2</b>	<b>Operação Leite Compensado.....</b>	<b>18</b>
3.2.1	Primeira etapa.....	18
3.2.2	Segunda etapa.....	21
3.2.3	Terceira etapa.....	21
3.2.4	Quarta etapa.....	22
3.2.5	Quinta etapa.....	23
3.2.6	Sexta etapa.....	24
3.2.7	Sétima etapa.....	25
3.2.8	Oitava etapa.....	25
3.2.9	Nona etapa.....	27
3.2.10	Décima etapa.....	28
3.2.11	Décima primeira etapa.....	28
3.2.12	Décima segunda etapa.....	29
<b>3.3</b>	<b>Impactos referentes aos escândalos de fraudes em leite.....</b>	<b>29</b>

3.3.1	Segurança alimentar e nutricional.....	31
3.3.2	Impactos sobre os consumidores.....	33
3.3.3	Impactos para as indústrias.....	36
3.3.4	A influência da mídia.....	38
3.3.5	Vulnerabilidade a fraude na cadeia produtiva do leite.....	39
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>42</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>44</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O leite é um dos produtos mais importantes da agropecuária brasileira. De acordo com Brasil (2017), é definido pelo decreto Nº 9.013 como o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. É, também, um alimento rico em nutrientes, sendo fonte de proteínas e cálcio e seu consumo pode trazer diversos benefícios para a saúde. Porém, assim como outros produtos alimentícios, está susceptível a ações fraudulentas e criminosas ao longo de sua cadeia produtiva.

As fraudes em leite são um assunto bastante recorrente na sociedade e, de tempos em tempos, somos expostos a novos escândalos envolvendo este tema. Dessa forma, são diversas as consequências que a indústria leiteira enfrenta e, muitas delas, estão relacionadas com a visão negativa que se cria sobre os produtos lácteos, podendo gerar significativo impacto sobre consumidores, produtores e empresários. No Rio Grande do Sul houve um importante exemplo disto com a Operação Leite Compensado, que gerou grande repercussão midiática.

Com o total de 12 fases realizadas até os dias atuais, a Operação Leite Compensado teve seu início em 2013, a partir da suspeita de adição de água e ureia ao leite. O intuito destas adições é aumentar o volume e mascarar a adição de água, respectivamente. Na primeira etapa da operação, cinco empresas de transporte de leite foram condenadas por entregar leite cru adulterado à indústria. Porém, mesmo a fraude por adição de água com posterior adição de reconstituente sendo bastante comum, é apenas uma das adulterações a qual o leite se encontra susceptível. A fraude em alimentos é uma prática histórica, que acontece desde a antiguidade e possui o lucro como grande objetivo final, podendo ocorrer de diversas formas.

É de conhecimento que o leite está sujeito a condutas criminosas desde sua produção, passando pelo transporte, pela industrialização e pelo seu comércio. Isto e a quantidade de fraudes existentes que a cada dia mais se modernizam para burlar testes faz da detecção de tais adulterações um desafio contínuo para os órgãos governamentais responsáveis pela fiscalização e garantia de boas práticas na cadeia produtiva do leite, sendo eles os sistemas de inspeção federal, estaduais e municipais, que atuam em todas as etapas da produção, e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, que atua sobre os produtos expostos ao consumidor.

A mídia também desempenhou papel fundamental ao denunciar e informar ao público e consumidores tais acontecimentos. A Operação Leite Compensado teve cobertura completa por diversas redes de notícias e jornais, o que foi essencial para a repercussão e implicações geradas. Porém, muitos dos produtores não envolvidos no escândalo tiveram grande preocupação quanto a forma que tudo isto seria capaz de afetar as vendas e a confiança do consumidor em seu

trabalho e produto.

Através de revisão de literatura e apanhado histórico da Operação Leite Compensado e, considerando que a produção de leite e alimentos em geral sempre estarão susceptíveis à falta de ética e atos criminosos, este trabalho de conclusão de curso busca estudar como se desenrolou a Operação Leite Compensado relatando suas etapas e, usando esta ocorrência no Rio Grande do Sul, trazer à discussão de como escândalos desse tipo na cadeia produtiva do leite podem afetar a visão do consumidor sobre o produto, analisando as consequências que são geradas para a indústria leiteira como um todo e verificando a influência da mídia no processo. Também, o trabalho busca revisar a legislação brasileira no que tange a qualidade do leite cru refrigerado e avaliar a vulnerabilidade à fraude da cadeia produtiva de leite.

## 2 METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho, a pesquisa foi dividida em três etapas.

A primeira etapa trata da base teórica sobre o leite a luz da legislação brasileira vigente, bem como das principais fraudes do leite, em especial as mais prevalentes no Brasil. A pesquisa foi realizada através de consulta por palavras-chaves no site do Governo Federal do Brasil na página do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que serviu como fonte para a legislação, e por palavras-chaves consultadas no site *Milkpoint*, que serviu como fonte para descrição das principais fraudes em leite.

A segunda parte traz o apanhado histórico da Operação Leite Compensado. Tendo em vista os inúmeros veículos que informaram sobre o tema, optou-se por utilizar o portal de notícias brasileiro *GI*, que é mantido pelo Grupo Globo e tem orientação da Central Globo de Jornalismo, e o portal de notícias do próprio Ministério Público do Rio Grande do Sul. Traçando uma linha do tempo desde a primeira publicação em 2013 sobre o ocorrido, a pesquisa dos acontecimentos seguiu a ordem das datas das notícias. Para a obtenção dos resultados nos sites, se utilizou palavras-chaves na busca. Também foram utilizados os vídeos disponíveis pela plataforma do *GI* que, na época, foram transmitidos pela rede de televisão estadual RBS TV afiliada à TV Globo.

Para a terceira parte da pesquisa utilizou-se o método de revisão sistemática com o intuito de responder à questão sobre quais as consequências diretas causadas pelos escândalos de fraudes na cadeia produtiva do leite. Esta pesquisa foi realizada através de publicações encontradas nas bases de dados *Web Of Science* e *Scopus*. As palavras chaves utilizadas com o objetivo de refinar a pesquisa foram: *milk fraud*, com a demarcação de todos os campos, “*milk adulteration*” com a demarcação “OR” e todos os campos, seguido das palavras chaves *sheep*, *goat* e *buffalo* com a demarcação “NOT” e o campo de título. Não foi usado outro filtro e a pesquisa foi realizada no dia 31 de agosto de 2021. Dos resultados obtidos, os documentos foram selecionados pela leitura do título, sendo que todos aqueles que não possuíam relação direta com o instrumento de estudo foram descartados e, em seguida, realizou-se leitura dos resumos, para refinamento da escolha dos materiais de estudo, sendo selecionados os documentos que focavam no assunto fraude em leite e sua relação com vulnerabilidade e consequências para a cadeia produtiva. Após, realizou-se leitura integral dos artigos, para a seleção final. Os trabalhos selecionados, após aplicação dos critérios, foram estudados, analisados e discutidos.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo será trabalhado os resultados obtidos conforme metodologia aplicada.

#### 3.1 Base teórica

Esta parte busca analisar e fornecer considerações importantes envolvendo a legislação do leite, os órgãos fiscalizadores e as principais fraudes em leite.

##### 3.1.1 O leite na legislação

Leite é definido pelo decreto N° 9.013, que alterado pelo decreto N° 10.468, como o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite como produto, ainda, deve seguir diversas especificações, entre elas a ausência de substâncias estranhas à sua composição, onde podemos citar agentes inibidores do crescimento microbiano, neutralizantes da acidez e reconstituintes da densidade ou do índice crioscópico. Além disso, deve possuir teor mínimo de gordura de 3,0g/100g; teor mínimo de proteína total de 2,9g/100g; teor mínimo de lactose anidra de 4,3g/100g; teor mínimo de sólidos não gordurosos de 8,4g/100g; teor mínimo de sólidos totais de 11,4g/100g; acidez titulável entre 0,14 e 0,18 expressa em gramas de ácido láctico/100mL; densidade relativa entre 1,028 e 1,034 a 15°C e índice crioscópico entre -0,530°H e -0,555°H (BRASIL, 2018).

##### 3.1.1.1 Quanto ao leite cru refrigerado

Além dos aspectos gerais tratados nos decretos, a produção e processamento do leite também estão dispostos nas Instruções Normativas N° 76 e N° 77, ambas de 26 de novembro de 2018, que visam disciplinar a execução das normas. Dessa forma, se dispõe que o leite cru refrigerado é o leite produzido em propriedades rurais, refrigerado e destinado aos estabelecimentos de leite e derivados (BRASIL, 2018a).

O leite cru produzido nas propriedades, que aguarda transporte, deve ser armazenado em tanques de expansão direta, que podem ser de uso individual ou comunitário. Estes tanques devem permitir a refrigeração do leite cru até temperatura igual ou inferior a 4,0°C no tempo máximo de três horas. Quando de uso comunitário, deve-se ter um titular que é o produtor de leite legalmente vinculado à propriedade rural onde o tanque se instala. Este produtor assume a

responsabilidade pelo recebimento do leite de outros produtores vinculados ao tanque e, além de determinar o volume de leite entregue por estes, deve realizar a prova do Álcool/Alizarol, fazendo devido registro dos resultados obtidos e rejeitando o leite que for positivo no teste. Além disso, o tempo transcorrido entre as coletas de leite nas propriedades rurais não deve ultrapassar quarenta e oito horas (BRASIL, 2018b).

O teste de Álcool/Alizarol 72% v/v é uma prova físico-química utilizada com o objetivo de estimar indiretamente a acidez do leite, onde se mistura volumes iguais do leite a ser analisado e de solução de álcool/alizarol 72% v/v. A avaliação é feita pela coloração e aspecto obtido da mistura, onde coloração vermelha tijolo sem grumos ou com poucos grumos muito finos indica acidez normal e estabilidade ao álcool 72% v/v, e coloração amarela ou marrom clara com grumos indica acidez elevada e não estável ao álcool 72% v/v. O teste de Álcool/Alizarol ainda pode ter como resultado uma coloração arroxeadada, que indica pH alcalino no leite, podendo estar relacionado com casos de mastite nos animais ou com adição fraudulenta de neutralizantes (BRASIL, 2018b).

Já a coleta para transporte do leite deve ser realizada em veículo com tanque isotérmico, através de mangueira e bomba sanitárias, diretamente do tanque de refrigeração, em circuito fechado. O teste do Álcool/Alizarol também é realizado pelo responsável por este procedimento, que deve registrar os resultados, a data e o horário em uma planilha, deixando de coletar o leite que não atenda à exigência quanto ao teste. Este profissional também é responsável por realizar a mensuração da temperatura do leite cru antes de realizar seu recebimento, garantindo que o leite foi armazenado na temperatura determinada (BRASIL, 2018b).

Quando o leite cru refrigerado é enfim recebido pelo estabelecimento de destino, deve ter sua temperatura até 7,0°C, admitindo-se, excepcionalmente, até 9,0°C. O estabelecimento, então, é responsável pelo controle diário do leite recebido, através dos testes de temperatura, Álcool/Alizarol 72% v/v, acidez titulável, índice crioscópico, densidade relativa a 15°C, teor de gordura, teor de sólidos totais e teor de sólidos não gordurosos, pesquisas de neutralizantes de acidez, pesquisas de reconstituintes de densidade ou do índice crioscópico e pesquisas de substâncias conservadoras. O Serviço de Inspeção Federal também pode determinar a realização de análises adicionais sempre que se identificar indícios de alterações obtidas nos dados analíticos (BRASIL, 2018b).

### 3.1.1.2 Tipos de estabelecimentos que beneficiam leite

A cadeia produtiva do leite engloba os processos de produção, resfriamento, transporte, industrialização, embalagem e comércio, com o consumidor sendo seu objetivo final. De acordo com Brasil (2017), há quatro classificações dos estabelecimentos de leite e derivados que compõe a cadeia produtiva do leite: granja leiteira, posto de refrigeração, unidade de beneficiamento de leite e derivados e queijaria.

#### 3.1.1.2.1 Granja leiteira

Granja leiteira é definida, segundo Brasil (2017), como “o estabelecimento destinado à produção, ao pré-beneficiamento, ao beneficiamento, ao envase, ao acondicionamento, à rotulagem, à armazenagem e à expedição de leite para o consumo humano direto”, sendo que também é permitido a esses estabelecimentos a elaboração de derivados lácteos a partir do uso exclusivo de leite produzido em sua propriedade. Esta designação refere-se ao leite tipo A.

#### 3.1.1.2.2 Posto de refrigeração

Os postos de refrigeração são responsáveis pela seleção, recepção, mensuração de peso ou volume, filtração, refrigeração, acondicionamento e expedição de leite cru refrigerado, que pode ser estocado temporariamente até seu envio. É o estabelecimento intermediário entre as propriedades rurais e as unidades de beneficiamento de leite e derivados (BRASIL, 2020).

#### 3.1.1.2.3 Unidade de beneficiamento de leite e derivados

Na unidade de beneficiamento de leite e derivados se tem a recepção, o pré-beneficiamento, o beneficiamento, o envase, o acondicionamento, a rotulagem, a armazenagem e a expedição do leite para comercialização e consumo humano, que pode incluir também processos para beneficiamento e expedição de derivados lácteos. Ainda, é permitido a produção e expedição de leite fluido a granel para uso industrial (BRASIL, 2020).



#### 3.1.1.2.4 Queijaria

A queijaria é definida como o estabelecimento onde ocorre a fabricação de queijos, que inclui as etapas de fabricação, maturação, acondicionamento, rotulagem, armazenagem e expedição (BRASIL, 2020).

#### 3.1.2 Órgãos fiscalizadores

A fiscalização de produtos de origem animal está profundamente ligada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e ao Ministério da Saúde, cada um atuando em diferentes etapas. O Serviço de Inspeção Federal, que recebe a sigla SIF, vinculado ao Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA) do MAPA, é responsável pela fiscalização dos produtos que serão comercializados em todo o território nacional e internacional. Dentro do Brasil, cada estado também possui seu próprio Sistema de Inspeção, como no caso do Rio Grande do Sul, onde a Divisão de Inspeção de Produtos de Origem Animal, órgão da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do Rio Grande do Sul, é responsável pelo fornecimento do selo que permitirá comercialização dos produtos em território estadual. A nível municipal também se tem os Sistemas de Inspeção Municipais, que fornecem selos para venda dos produtos em escala municipal.

De forma equivalente ao selo SIF, trazendo certificação em nível nacional para a comercialização de produtos de origem animal, se tem o SISBI, Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal, do Sistema Unificado de Atenção a Sanidade Agropecuária, que pode ser solicitado pelos estados e municípios. Da mesma forma, o estado do Rio Grande do Sul possui um sistema de equivalência ao SISBI, o SUSAF (Sistema Unificado Estadual de Sanidade Agroindustrial Familiar, Artesanal e de Pequeno Porte), que pode ser solicitado pelos sistemas de inspeção municipais e fornece validação para venda em território estadual de estabelecimentos que engajem nesse sistema.

Com isso, os serviços de inspeção são responsáveis pela fiscalização de toda produção e industrialização do leite. Já os produtos expostos ao consumidor, em sua comercialização, têm sua fiscalização feita pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), que é vinculada ao Ministério da Saúde.

### 3.1.3 Principais fraudes em leite

Originalmente, as fraudes em leite visavam aumentar o volume, principalmente pela adição de água. Porém com o passar do tempo e com o refinamento de técnicas, surgiram novos tipos de adulteração, como adição de soro de queijo, conservantes, substâncias neutralizantes e reconstituintes de densidade e crioscopia (SALES *et al.*, 2020). A modernização destas práticas faz da detecção das fraudes um desafio crescente, e o fato de que podem ocorrer em qualquer etapa da cadeia produtiva do leite dificulta ainda mais (FAGNANI, 2016).

Segundo Fagnani (2016), as fraudes podem ocorrer na propriedade rural e estão associadas à obtenção de lucro através da entrega de maiores volumes de leite à indústria e/ou transportador do que o que foi de fato produzido. A etapa de transporte também se torna susceptível a adulterações, onde a responsabilidade é atribuída aos donos das empresas ou ao próprio caminhoneiro. As fraudes, muitas vezes, podem estar conectadas as indústrias, ocorrendo dentro do próprio laticínio, ou ao comércio, nos produtos expostos ao consumidor como através da alteração de prazos de validade, por exemplo.

É importante observar que, mesmo existindo diversas formas de adulterações nas diversas etapas da cadeia produtiva, o objetivo destas é sempre aumentar o lucro obtido, ou não deixar de lucrar. Dessa forma, entre as principais e mais corriqueiras fraudes em leite estão as fraudes por adição de água, por adição de reconstituintes, por adição de conservantes e por adição de neutralizantes (FAGNANI, 2016).

#### 3.1.3.1 Fraude por adição de água

A fraude por adição de água é o tipo mais comum de adulteração do leite, que é realizada adicionando-se água ao leite, para aumentar seu volume e rendimento. Porém, ao mesmo tempo, também causa alteração da crioscopia e da densidade do leite, além de solubilizar todos seus componentes, diminuindo o poder nutritivo do alimento. Considerando que a água utilizada normalmente não passa por tratamento, a fraude em questão também prejudica a qualidade microbiológica do produto, pondo em risco a saúde do consumidor (FAGNANI, 2016).

Algumas adulterações por adição de água conseguem aumentar o volume de leite em cerca de 10% de forma imperceptível em análises comuns de controle de qualidade. Muitos fraudadores, também, vão além disso aumentando o volume em até 50%, porém nesses casos a fraude é muito fácil de ser detectada (FAGNANI, 2016).

Os testes atribuídos a esta fraude incluem o de índice crioscópico e mensuração da densidade relativa a 15°C. O índice crioscópico, ou crioscopia do leite, corresponde a temperatura de congelamento do leite, que em situações normais tem valor inferior à da água, variando de -0,530°H a -0,555°H (equivalente a -0,512°C e a -0,531 °C, respectivamente). Como o ponto de congelamento da água é de 0°C, as fraudes por adição de água tendem a se aproximar desse valor, ou seja, o valor encontrado no teste é maior do que o esperado. Da mesma forma acontece com o teste de densidade. A densidade do leite a 15°C normalmente se encontra entre 1,028 g/mL e 1,034 g/mL e, como a densidade da água corresponde a 1,0 g/mL, a fraude por sua adição faz com a densidade resultante do produto adulterado seja menor que o esperado para o leite (AGUILAR; VIDAL; NETTO, 2018).

A fraude por adição de água muitas vezes vem acompanhada das fraudes por adição de reconstituintes, que possuem o objetivo de mascarar estas alterações encontradas nas análises, reconstituindo a densidade e o ponto de congelamento do leite.

#### 3.1.3.2 Fraude por adição de reconstituintes

Substâncias como o sal, o açúcar, o álcool etílico e o citrato são capazes de formar solução perfeita quando dissolvidas no leite e abaixam seu ponto de congelamento, efeito contrário ao da adição de água. Já substâncias que contêm amido, como a farinha por exemplo, que formam suspensões quando dissolvidas no leite, aumentam sua densidade, mascarando a redução da densidade que a adição de água causa. Dessa forma, a adição dessas substâncias é considerada fraude por adição de reconstituintes (FAGNANI, 2016).

Considerando que a aguagem do leite diminui a concentração de todos seus componentes, substâncias são adicionadas com o intuito de recompor a composição proteica do leite. A ureia e a melamina são exemplos que, por possuírem nitrogênio em sua composição e pelas análises de rotina não diferenciarem o nitrogênio proteico do nitrogênio não proteico, são mensuradas como proteína total nos testes (FAGNANI, 2016).

A melamina é um composto nitrogenado usado para a produção de plástico e é extremamente prejudicial à saúde. Já a ureia é um componente natural do leite, o que dificulta ainda mais sua detecção quando adicionada de forma fraudulenta. Porém, a questão maior reside no fato de que, normalmente, a ureia utilizada nessas fraudes é de origem agrícola e possui formol em sua composição, substância tóxica que possui fatores cancerígenos (FAGNANI, 2016).

### 3.1.3.3 Fraude por adição de conservantes

Os conservantes são substâncias adicionadas com o intuito de destruir microrganismos e impedir a sua multiplicação, para dessa forma aumentar a durabilidade do leite e evitar sua deterioração. As substâncias mais comumente utilizadas em fraudes com esse propósito são a água oxigenada (peróxido de hidrogênio), a água sanitária (hipoclorito de sódio) e o formol. Todas elas são compostos tóxicos que podem ser prejudiciais à saúde quando ingeridos, podendo provocar intoxicações, irritações e queimaduras do trato gastrointestinal, ou até mesmo, tendo efeitos carcinogênicos, como é o caso do formol (FAGNANI, 2016).

### 3.1.3.4 Fraude por adição de neutralizantes

Microrganismos presentes no leite podem causar sua deterioração, como a causada por aeróbios mesófilos, que degradam a lactose e produzem ácido lático. O ácido lático causa redução do pH do leite, o que é conhecido popularmente como leite azedo. Sendo assim, para não descartar o leite azedo e perder lucro, os neutralizantes são adicionados de forma fraudulenta para aumentar o pH. Dentre as substâncias utilizadas com esse objetivo se tem o bicarbonato de sódio, a cal e o hidróxido de sódio, também chamado de soda cáustica (FAGNANI, 2016).

## 3.2 Operação Leite Compensado

A Operação Leite Compensado, que deflagrou diversas fraudes e atos criminosos na cadeia do leite no estado do Rio Grande do Sul, teve seu início em 2013 pelo Ministério Público do Rio Grande do Sul, com apoio do Ministério da Agricultura, da Receita Estadual e da Brigada Militar. Com o total de 12 etapas realizadas até os dias atuais, as operações tiveram atenção completa pela mídia e seus desdobramentos se encontram narrados aqui.

### 3.2.1 Primeira etapa

Segundo Grizotti (2013), a primeira fase da Operação Leite Compensado é datada em 8 de maio de 2013, uma quarta-feira, onde o Ministério Público do Rio Grande do Sul realizou uma ação contra a adulteração de leite no estado. A investigação iniciou após denúncia ao Ministério da Agricultura e foi responsável por incriminar cinco empresas de transporte, responsáveis pelo crime de adição de água e posterior adição de ureia ao leite vendido para a indústria.

A ureia utilizada pelos fraudadores era de origem agrícola, possuindo formaldeído em sua composição, um produto cancerígeno para seres humanos. De acordo com Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul (2013a), as investigações tiveram início em abril de 2012, quando o MAPA identificou presença de formol em amostra de leite em um dos postos de resfriamento no Rio Grande do Sul e, no início de 2013, o laboratório oficial do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Pedro Leopoldo, em Minas Gerais, confirmou a presença da substância em seis lotes da marca Italc pertencente à empresa Goiasminas de Passo Fundo. Com causa justificada por este fato, foram coletadas amostras de todos os leites UHT produzidos no Rio Grande do Sul e a fraude detectada nas marcas Latvida, Líder e Mu-mu, além da Italc.

Para Grizotti (2013), a adição de água se dava em 10% em relação ao volume de leite trabalhado e acredita-se que 100 milhões de litros de leite foram adulterados em cerca de 12 meses nos municípios de Horizontina, Ibirubá e Guaporé. Embora os responsáveis se encontrassem na linha de transporte - entre a produção e a industrialização da cadeia produtiva do leite - houve falha da indústria ao não detectar a adição de ureia no controle de qualidade. De acordo com Empresa... (2013), em reportagem do Jornal do Almoço da RBS TV, as condições na qual o leite sofria o processo de fraude na cidade de Ibirubá eram precárias. No mesmo sítio onde havia criação de suínos (FIGURA 1), o leite era misturado com a água e a ureia agrícola em recipiente (FIGURA 2) e armazenado em caminhões tanques que não possuíam qualquer sistema de resfriamento. Com um ambiente sujo e sem higiene, a água utilizada advinha de um poço artesiano e não era tratada.

Figura 1 - Um dos locais onde era feito a adulteração por água e ureia.



Fonte: Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul, (2013a).

Figura 2 - Tanque para mistura de leite, água e ureia durante a primeira fase.



Fonte: Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul, (2013a).

Os atos resultaram na prisão preventiva de seis pessoas, além de outras duas que foram ouvidas e liberadas, e na interdição da empresa Latvida, que não cumpriu a determinação de não comercializar leite UHT e teve várias irregularidades encontradas em seu estabelecimento. Também, no fechamento de três postos de refrigeração e no recolhimento de lotes das marcas afetadas. Os promotores do caso ainda aconselharam a população a deixar de consumir lotes específicos e informar ao Ministério Público do Rio Grande do Sul caso identificassem o produto em suas casas ou no comércio (MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2013a). Ainda, os réus responderam a processo por crimes como formação de quadrilha, lavagem de dinheiro e adulteração de produto alimentício. O réu com a pena mais longa contava com mais de 18 anos de prisão em regime fechado, porém em agosto de 2014 o Tribunal de Justiça do Rio Grande do Sul determinou a redução das penas. Tal réu passou para uma pena de 16 anos, um mês e 18 dias em regime fechado, enquanto a condenação mais branda entre os acusados se tornou de 1 ano e 8 meses de reclusão no semiaberto. Além desses, os outros quatro acusados mantiveram suas penas em regime fechado (TJ..., 2014).

Segundo Grizotti (2013), as empresas envolvidas no escândalo também se manifestaram para a mídia. A Mu-mu afirmou que “atende a todos os requisitos e protocolos de testes de matéria prima exigidos pelo MAPA” e salientara que “a investigação do Ministério Público está concentrada no transporte entre o produtor leiteiro e os postos de resfriamento, onde o produto fica armazenado antes da entrada em nossa fábrica”. Da mesma forma, a Latvida reforçou esse fato e a Italac ainda garantiu que “os lotes identificados com problema foram retirados do

mercado e não se encontram mais à disposição do consumidor. Todo o leite Italac se encontra em perfeitas condições de consumo com total segurança e qualidade”. A Líder ainda informara que as cinco transportadoras de leite cru foram descredenciadas de seu sistema.

### 3.2.2 Segunda etapa

Porém o grande escândalo de fraude de leite no Rio Grande do Sul não parou por aí e apenas alguns dias após a primeira ação, em 22 de maio de 2013, o Ministério Público iniciou uma nova fase da Operação Leite Compensado. Dessa vez, os acusados foram duas transportadoras localizadas nos municípios de Rondinha e Boa Vista do Buricá. A fraude ainda se dava por adição de água com posterior adição de ureia agrícola e o leite estava sendo transportado para a Confepar, uma união de cooperativas agropecuárias em Pato Branco no Paraná, que envasava as marcas Polly e Cativa (MINISTÉRIO PÚBLICO DO RIO GRANDE DO SUL, 2013b).

Segundo Truda (2013), a fraude foi determinada por análises químicas do leite cru, onde se detectou formol, que persiste no produto mesmo depois de processos como a pasteurização. Cerca de 120 mil litros foram adulterados em três meses e, de acordo com o promotor do caso, desde fevereiro do mesmo ano a indústria leiteira possuía conhecimento do fato, porém não foi possível atestar se a medida foi cumprida.

Houve quatro prisões prévias e, o quinto membro envolvido no esquema, já estava detido há alguns dias por ter relação com o núcleo de Ibirubá, investigado na primeira fase da operação. Também foram apreendidos três caminhões utilizados para o transporte do leite adulterado (MINISTÉRIO PÚBLICO DO RIO GRANDE DO SUL, 2013b).

### 3.2.3 Terceira etapa

A terceira etapa da operação se desenrolou em 7 de novembro de 2013. A investigação ocorreu novamente na etapa de transporte do leite nas cidades de Três de Maio e Nova Candelária. A fraude desta vez era feita pela adição de produtos químicos, como água oxigenada, soda cáustica e bicarbonato de sódio, que mascaram efeitos de degradação do leite nos testes de qualidade. O grupo responsável pelo crime comprava leite quase vencido por um preço bastante inferior e então realizava a fraude (HOMEM..., 2013).

O crime só veio à tona quando a empresa LBR - Lácteos Brasil identificou a alteração ao receber a matéria prima pela transportadora e, então, acionou o Ministério Público, que pode

confirmar o crime pelos testes realizados em laboratório credenciado ao MAPA, detectando a presença de peróxido de hidrogênio nas amostras. No dia da abordagem foram encontrados os produtos químicos no depósito onde a adulteração ocorria (FIGURA 3), além de tanques de refrigeração, que não são permitidos para empresas de transporte possuírem, e alizarol, substância que estimula a acidez do leite (HOMEM..., 2013).

Figura 3 - Galões apreendidos com soda cáustica.



Fonte: Homem... (2013).

O líder do grupo, um empresário de 31 anos, e mais três pessoas envolvidas no caso, foram denunciados por associação criminosa e lavagem de dinheiro. Quanto aos equipamentos, três caminhões e três resfriadores foram apreendidos (HOMEM..., 2013).

#### 3.2.4 Quarta etapa

Já a quarta fase da operação se desenrolou em 14 de março de 2014, onde 300 mil litros de leite adulterado foram levados do Rio Grande do Sul para as cidades de Guaratinguetá, em São Paulo e Lobato, no Paraná. A fraude mais uma vez consistiu na adição de água com posterior adição de ureia agrícola e a identificação se fez por meios de testes que detectaram a presença de formol nas amostras (DORNELLES; FRAGA, 2014).

A investigação havia se iniciado um mês antes da abordagem, quando foram coletadas 53 amostras de leite cru armazenadas no posto de resfriamento e 12 destas amostras foram positivas para a presença de formaldeído. Em fevereiro, as empresas Campezzina e LBR, que



recebiam este leite, foram notificadas de possível adulteração recebendo do Ministério Público um pedido de não comercialização destes produtos. A empresa Campeзина atendeu ao pedido, enquanto a LBR insistiu em enviar o leite adulterado para o mercado. O promotor do caso definiu isso como “conivência e participação das indústrias gaúchas”, no que a LBR se defendeu alegando que todos os procedimentos de controle de qualidade haviam sido realizados conforme legislação e não havia sido encontrado qualquer irregularidade no leite (DORNELLES; FRAGA, 2014).

A empresa garante que o leite fraudado foi então recolhido do mercado, junto com isso foram divulgadas as datas de fabricação dos produtos adulterados para advertir os consumidores. Esta operação foi realizada em oito cidades gaúchas, sendo elas Ijuí, Santiago, Santo Augusto, São Luiz Gonzaga, Santo Ângelo, Panambi e Tupanciretã, além de Condor, onde o posto de resfriamento responsável pela fraude se localizava e seu proprietário foi preso (DORNELLES; FRAGA, 2014).

### 3.2.5 Quinta etapa

Já a quinta etapa foi definida pelo início da investigação das indústrias. Exatamente um ano após a primeira fase da Operação Leite Compensado, em 8 de maio de 2014, o Ministério Público do Rio Grande do Sul deflagrou esta nova etapa em dez cidades do Vale do Taquari e do Vale dos Sinos, especialmente nos municípios de Paverama e Imigrante, sedes das indústrias de laticínios Pavlat e Hollmann, que foram indiciadas pelo crime de adulteração de produto alimentício (OPERAÇÃO..., 2014a).

A fraude em questão consistia na obtenção de leite deteriorado por um preço mais baixo, e adição de produtos como citrato, soda cáustica, bicarbonato de sódio e água oxigenada para mascarar as imperfeições deste leite, visando o lucro da compra do leite mais barato. Além disso, as empresas também são acusadas de identificar em seu processo de controle de qualidade adulteração em leite comprado de transportadores e, mesmo assim, industrializar e comercializar o produto (OPERAÇÃO..., 2014a).

Os proprietários das duas empresas foram presos, além de um funcionário da empresa Hollmann que era responsável pela política leiteira. Todos os lotes dos produtos falsificados foram retirados do mercado e, também, foram expedidos mandados de apreensão de 34 caminhões que foram utilizados para transportar o leite fraudado (OPERAÇÃO..., 2014a).

### 3.2.6 Sexta etapa

Segundo Colossi (2014), a sexta fase da Operação Leite Compensado foi deflagrada em 11 de junho de 2014, em dez municípios da região noroeste do Rio Grande do Sul, incluindo São Martinho, São Valério do Sul, Cruz Alta, Coronel Barros, Crissiumal, Boa Vista do Buricá, Campina das Missões, Ibirubá, Taquaruçu do Sul e Ijuí, além de Londrina no Paraná. A investigação que resultou da operação já ocorria há seis meses, onde apontavam que uma cooperativa paranaense comprava o produto já adulterado no Rio Grande do Sul.

A fraude se deu por adição de água e os testes também apontaram deterioração no leite. Apenas uma unidade de resfriamento em São Martinho (FIGURA 4) era responsável por enviar mais de 7 milhões de litros de leite para a empresa paranaense Confepar Agro-industrial Cooperativa, que revendia o leite para o consumidor final nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo, além do Paraná, sob a marca Polly (COLOSSI, 2014).

Figura 4 - Foto em empresa de São Martinho envolvida na fraude.



Fonte: Colossi (2014).

O leite adulterado foi recolhido e a operação teve cinco mandados de prisão, entre eles estava o responsável pela captação do leite na unidade de resfriamento na Confepar, uma pessoa suspeita de envolvimento em uma companhia de Campinas das Missões e um suspeito de Taquaruçu do Sul. 24 caminhões que serviam para o transporte do leite adulterado também foram apreendidos (COLOSSI, 2014).

### 3.2.7 Sétima etapa

Em 3 de dezembro de 2014 foi deflagrada a sétima etapa da Operação Leite Compensado. A ação, que ocorreu no norte do estado do Rio Grande do Sul, contou com o apoio do Ministério Público de Santa Catarina e teve 17 mandados de prisão preventiva e 17 mandados de busca e apreensão (OPERAÇÃO..., 2014b).

A fraude observada nesta investigação foi novamente a adição de água para aumentar o volume de leite, sendo dessa vez, com posterior adição de sal para mascarar testes. Embora não cause prejuízos a saúde do consumidor, essa adulteração consiste em fraude econômica. Era realizada por alguns produtores das cidades de Viadutos, Machadinho e Maximiliano de Almeida com cooperação dos transportadores. As investigações constataram que a água era adicionada em 10% em relação ao volume de leite, porém alguns produtores ainda iam além, adicionando até 40% de água. Depois de adulterado, o leite era entregue em dois postos de refrigeração. Esses foram investigados e constatou-se que, além dos proprietários, faziam parte do crime os laboratoristas que alteravam e omitiam dados nas planilhas de análise do leite que servem de controle para o MAPA (OPERAÇÃO..., 2014b).

Durante os mandados de busca foram encontradas agendas e planilhas com dados que reforçavam o crime detectado pelos testes realizados pelo MAPA. Acredita-se que o lucro obtido desta fraude era dividido entre produtores, transportadores e empresários. Esta etapa da operação também teve o posto de resfriamento Rempel & Coghetto localizado em Jacutinga interdito e a cooperativa Cotrel de Erechim continuou seu funcionamento sob sistema especial de fiscalização. Também foram apreendidos oito caminhões que eram utilizados para transportar o leite adulterado. O leite adulterado, que teve como destino as indústrias para ser comercializado, não foi recolhido sob o pretexto de não haver riscos à saúde dos consumidores (OPERAÇÃO..., 2014b).

Foi apenas em fevereiro de 2019 que a justiça de Erechim condenou oito das pessoas envolvidas nesta etapa. As penas variaram de três anos de reclusão, em regime aberto, a quase oito anos de reclusão, em regime semiaberto (JUSTIÇA..., 2019).

### 3.2.8 Oitava etapa

Em 13 de maio de 2015 se desenrolou uma nova ação do Ministério Público configurando a oitava etapa da Operação Leite Compensado. Foram seis mandados de prisão preventiva, três de prisão cautelar e oito de busca e apreensão em municípios no norte do estado, sendo

eles Campinas do Sul, Jacutinga e Quatro Irmãos. A suspeita teve início na sétima etapa, quando o Ministério Público, em posse de escutas realizadas em funcionários da cooperativa Cotrel que fora investigada na ocasião, manteve-se alerta ao dono da transportadora responsável pela nova adulteração (ALESSI, 2015a).

A fraude foi detectada em testes que demonstraram adição de soro e alterações na densidade do leite, evidenciando que houve adição de produtos como sal, açúcar ou amido de milho, além de acidez elevada, que indicou a deterioração do produto. O Ministério Público evidencia que a adulteração era realizada pela transportadora responsável, com auxílio conivente da cooperativa Coopasul que recebia o leite adulterado e o diluía em leite adequado às normas. Neste primeiro dia da ação, seis pessoas foram presas e quatro caminhões que faziam o transporte do leite foram apreendidos (ALESSI, 2015a).

O Ministério Público também teve acesso a escutas telefônicas que deram indícios de como ocorriam as adulterações. Diálogos gravados encontrados no notebook do dono da transportadora demonstravam a intenção de fraude por adição de água. Em um desses áudios o criminoso indaga qual foi a quantidade de leite que sobrou e, ao ouvir a resposta que afirmava ter restado 800 litros, replica rindo com “1600 então” (ALESSI, 2015b).

Seis dias após o início da operação, em 19 de maio, iniciaram-se os depoimentos das testemunhas e investigados, contando ao todo 18 pessoas entrevistadas, entre elas, produtores que serviram como testemunhas. Sendo assim, no dia 22 de maio, o promotor do caso encaminhou para a Justiça a denúncia contra 16 pessoas pelos crimes de organização criminosa, lavagem de dinheiro e adulteração de produto alimentício. Entre os denunciados estavam motoristas, laboratoristas, produtores rurais e donos das empresas citadas, além do presidente da Coopasul (MP..., 2015a).

O crime de lavagem de dinheiro se deu, de acordo com o promotor, "porque os produtores rurais emprestavam o talão de produtor rural para o fraudador acrescentar os litros de água e receber o dinheiro. É como se fosse uma nota fiscal. Ele entregava quatro mil litros de leite e recebia por seis mil. Esses dois mil de diferença eram de água. E aí o produtor repassava dinheiro para o fraudador". A denúncia foi aceita pela Justiça do Rio Grande do Sul e os réus tiveram 10 dias para responder à acusação. Porém foi apenas em 2020 que ocorreu a condenação de seis dos réus envolvidos, que devem cumprir cinco anos, sete meses e seis dias de prisão em regime semiaberto (MP..., 2015b).

### 3.2.9 Nona etapa

Em 17 de setembro de 2015 se teve a nona etapa da Operação Leite Compensado, que resultou em quatro mandados de prisão e cinco de busca e apreensão no município de Esmeralda, na serra gaúcha. Os acusados foram um proprietário de uma transportadora e quatro funcionários (MP..., 2015c).

A investigação, que já vinha ocorrendo há quatro meses antes do dia da ação, identificou que o crime se dava por adição de água, para aumentar o volume, e de bicarbonato de sódio, para neutralizar deteriorações do leite cru. A empresa recolhia cerca de 50 mil litros de leite diariamente de produtores da região e encaminhava o produto para a indústria Laticínios Unibom, na cidade de Água Santa. Também foi observado que os suspeitos coletavam o leite até sete dias entre a ordenha e a coleta, estando fora das normas da legislação, que determina que este prazo deve ser de no máximo 48 horas (MP..., 2015c).

Dessa forma foram apreendidos quatro caminhões da empresa, sacas de bicarbonato de sódio (FIGURA 5) e documentação que comprovava a venda de leite com acidez elevada do produto coletado dos produtores. Os réus responderam por crime organizado e por adulteração de produto alimentício (MP..., 2015c).

Figura 5 - Um dos sacos de bicarbonato de sódio encontrado e apreendido.



Fonte: MP... (2015c).

### 3.2.10 Décima etapa

Já a décima fase da operação se desenrolou em 21 de outubro de 2015, nas cidades de Venâncio Aires, Lajeado, Mato Leitão, Arroio do Meio, Montenegro e Carlos Barbosa. Esta fase se caracterizou por ter como objetivo combater a sonegação de ICMS por parte de indústrias de laticínios. Estavam entre elas as empresas Lactibom Derivados do Leite, H2B Laticínios e Laticínios Late Bios (MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2015).

Acredita-se que as indústrias recebiam leite adulterado, e no caso da Lactibom, realizava a adulteração também. Os testes realizados nas amostras detectaram alteração nos parâmetros de açúcares redutores, densidade, extrato seco desengordurado, extrato seco total e índice crioscópico, indicando que a fraude se dava por adição de água e uso de produtos químicos para mascarar a adulteração. Dessa forma, se configurou crime organizado e prática comercial abusiva na cadeia produtiva do leite, com adulteração de produto alimentício (MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2015).

### 3.2.11 Décima primeira etapa

A décima primeira etapa da Operação Leite Compensado se desenrolou no dia 05 de julho de 2016. O foco desta vez foi nas cidades de São Pedro da Serra, Caxias do Sul e Novo Hamburgo. As marcas detectadas com alterações foram Granja Roesler e Campestre das empresas Laticínios Roesler e Laticínios Campestre, ambas de São Pedro da Serra, que comercializavam seus produtos para Calábria Casa de Queijos em Caxias do Sul e Nei Casa do Queijo em Novo Hamburgo (OPERAÇÃO..., 2016).

A investigação teve início quando se soube que as indústrias estavam utilizando o selo CISPOA sem de fato possuírem, dessa forma comercializando seus produtos para outra cidade, quando apenas possuíam autorização municipal para comércio na cidade de São Pedro da Serra. Os produtos submetidos a análises indicaram fraude por adição de água e amido de milho para aumentar o volume, e adição de água oxigenada e ácido sórbico para a conservação do leite deteriorado. Além disso, ainda foi confirmada a presença de coliformes fecais e *Staphylococcus* spp. (OPERAÇÃO..., 2016).

Cinco pessoas foram presas preventivamente e seis veículos utilizados para a realização da fraude foram apreendidos. Também, o responsável pelo Serviço de Inspeção Municipal de São Pedro da Serra foi suspenso do exercício de sua função, pois era de seu conhecimento e

permissão a comercialização dos produtos fraudados e impróprios para consumo, já que não realizava qualquer análise necessária e prevista em legislação (MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2016).

### 3.2.12 Décima segunda etapa

A décima segunda e, até então, última fase da Operação Leite Compensado teve seu desenrolamento em 14 de março de 2017, nos municípios de Nova Araçá, Casca, Marau, Estrela e Travesseiro. A investigação, que se iniciou já em outubro do ano anterior, teve como alvo três laticínios que recebiam e repassavam leite cru e outros produtos impróprios para o consumo entre si e gerou a prisão preventiva de cinco pessoas envolvidas (ALONSO, 2017).

Até mesmo cargas que eram descartadas por outras indústrias, eram industrializadas e comercializadas por estas empresas investigadas. Para isso, os proprietários dos laticínios ordenavam a adição de produtos que corrigiam a acidez e eliminavam microrganismos, como em áudios de escutas telefônicas divulgados pelo Ministério Público, onde há menção ao uso de soda cáustica. Após isso, adulteravam os laudos de análise do leite para que o problema não fosse exposto. Porém entre as amostras de leite cru, leite UHT e nata obtidos para testes pelo MAPA, mais de dez tiveram índices fora dos padrões de legislação (ALONSO, 2017).

Ressalta-se que os fatos discorridos até aqui tratam apenas de um relato histórico, sem juízo de mérito nem de investigação posterior sobre a culpabilidade dos envolvidos.

## 3.3 Impactos referentes aos escândalos de fraudes em leite

A pesquisa bibliográfica realizada nas bases de dados resultou em 400 resultados encontrados pelo *Web Of Science* e 388 resultados encontrado pelo *Scopus*, totalizando 788 resultados. Entre eles, 81,35% se configura como artigos, 8,63% como artigos de revisão e 7,36% como artigos de conferências, além de um mínimo restante que abrange outras classificações. Destes resultados, o Brasil foi o país que mais teve achados, representando um total de 20,18%, seguido pela Itália com 13,32%, pela Índia com 12,31% e pela China com 10,66%. Ao longo dos anos as publicações representaram um crescente aumento, sendo que o primeiro resultado é datado em 1877. O ano que obteve o maior número de resultados foi 2020, representando 13,20% do total. Porém se observa que, embora 2021 represente 10,41% dos resultados, como a pesquisa foi realizada no mês de agosto o número de documentos referente a este ano pode ainda ser maior.

Do total de documentos encontrados nas bases de dados, foram selecionados pela leitura do título 27 documentos na base de dados *Web of Science* e 45 no *Scopus*. Com os selecionados, se realizou leitura do resumo, onde 10 documentos foram escolhidos no *Web of Science* e 11 no *Scopus*. Após excluídos os artigos repetidos entre as duas bases de dados, o resultado de trabalho selecionados constou em 14. Foi realizada, então, leitura integral do conteúdo destes trabalhos, onde 2 artigos foram excluídos por fuga do tema proposto pelo objetivo. Com isso, a pesquisa resultou em 12 artigos que foram estudados, analisados e organizados, e se encontram listados na tabela 1.

Tabela 1 - Artigos utilizados para o desenvolvimento da revisão sistemática.

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Ano</b>
Causes of non-receipt of refrigerated raw milk in a dairy industry in the Pernambuco's meridional "Agreste" region.	LEITE, A. E. L. M. <i>et al.</i>	2019
Chinese consumer's attitudes, perceptions and behavioural responses towards food fraud.	KENDALL, H. <i>et al.</i>	2019
Economically motivated food fraud and adulteration in Brazil: Incidents and alternatives to minimize occurrence.	TIBOLA, C. S. <i>et al.</i>	2018
Escândalos no processamento do leite: quais consequências para as cooperativas do Rio Grande do Sul (Brasil) não envolvidas na fraude?	BRANDÃO, J. B.; BREITENBACH, R.; SANTOS, J. O.	2017
Food adulteration and safety regarding detected market cases and consumer opinions.	FIKSELOVÁ, M. <i>et al.</i>	2020
Food scares propagated by Media and their Impact on Consumer Perception of Food safety and consumption pattern.	DEY, K. <i>et al.</i>	2018
Fraud vulnerability in the Dutch milk supply chain: Assessments of farmers, processors and retailers.	YANG, Y. <i>et al.</i>	2019
Impacts of milk fraud on food safety and nutrition with special emphasis on developing countries.	HANDFORD, C. E.; CAMPBELL, K.; ELLIOTT, C. T.	2016
Prevalence of milk fraud in the Chinese market and its relationship with fraud vulnerabilities in the chain.	YANG, Y. <i>et al.</i>	2020
Recent food safety and fraud issues within the dairy supply chain (2015–2019).	MONTGOMERY, H.; HAUGHEY, S. A.; ELLIOTT, C. T.	2020
The Chinese milk supply chain: A fraud perspective.	YANG, Y. <i>et al.</i>	2020
Whose fault is it? Fraud scandal in the milk industry and its impact on product image and consumption—The case of Brazil.	BREITENBACH, R.; RODRIGUES, H.; BRANDÃO, J. B.	2018

Fonte: o próprio autor.



### 3.3.1 Segurança alimentar e nutricional

A segurança e qualidade alimentar é uma questão crucial para qualquer nação e é responsabilidade de todas as pessoas envolvidas na cadeia de abastecimento alimentar (BREITENBACH; RODRIGUES; BRANDÃO, 2018). O leite se tornou uma parte significativa da dieta de muitas populações no mundo, devido ao seu alto valor nutricional e seu custo relativamente baixo em comparação com outras fontes de proteína. Porém, o aumento da demanda global tornou o leite ainda mais susceptível a atividades fraudulentas, que geram riscos à segurança alimentar e diminuem a qualidade nutricional do alimento (HANDFORD; CAMPBELL; ELLIOTT, 2016). Mesmo representando um nível de consumo inferior ao de países desenvolvidos, o consumo de produtos lácteos aumentou especialmente em países em desenvolvimento, entre eles o Brasil (FAOSTAT, 2014 *apud* HANDFORD; CAMPBELL; ELLIOTT, 2016). Dessa forma, com o aumento do consumo, também houve aumento da produção de leite, representando uma alta de quase 50% da produção total nas últimas três décadas (FAO, 2015 *apud* HANDFORD; CAMPBELL; ELLIOTT, 2016).

Mesmo observada nas mais diversas regiões do mundo, a fraude em produtos lácteos ocorre principalmente em países em desenvolvimento, já que em países desenvolvidos, como os da União Europeia e os Estados Unidos, os padrões de segurança alimentar são bastante elevados (HANDFORD; CAMPBELL; ELLIOTT, 2016). Esses padrões vêm através de regulamentações da cadeia de produção e operações comerciais de alimentos, que protegem a saúde pública e garantem que os alimentos são seguros, além de trazer questões de rastreabilidade, sustentando a confiança do consumidor (GARCIA; MARTINEZ; VERBRUGGEN, 2013 *apud* KENDALL *et al.*, 2019). Entre os países não desenvolvidos e no cerne da problemática da fraude alimentar, encontra-se a Índia, onde a escala de produção de leite é grande, mas há um alto nível de práticas não regulamentadas (MOORE *et al.*, 2012; LIPP; MOORE, 2013; AYZA; YILMA, 2014; PADALA *et al.*, 2014 *apud* HANDFORD; CAMPBELL; ELLIOTT, 2016). A China, país onde problemas relacionados a fraude em alimentos não são raros, é outro exemplo. Em 2008 o país passou por um dos escândalos de segurança alimentar mais significativos da história moderna, causando preocupação internacional. O escândalo foi referente a adição de melamina, produto químico industrial, ao leite em pó e outros derivados lácteos, utilizado com o intuito de aumentar o teor aparente de proteína (LITAO; SENG, 2008 *apud* HANDFORD; CAMPBELL; ELLIOTT, 2016). A toxicidade da melamina fez com que milhares de crianças adoecessem e pelo menos seis morreram devido a danos renais (HANDFORD; CAMPBELL; ELLIOTT, 2016).

No Brasil, o rápido desenvolvimento do mercado de lácteos nos últimos tempos tornou-o um alvo de fraude em alimentos. O aumento da demanda por produtos lácteos foi uma consequência de fatores como o crescimento da população, aumento da renda disponível e mudanças nos hábitos alimentares. Ainda antes da Operação Leite Compensado, em 2007, houve um grande caso envolvendo duas cooperativas de laticínios que adulteravam o leite com peróxido de hidrogênio e soda cáustica, vendendo posteriormente para indústrias como a Parmalat S.A. (FERREIRA, 2014 *apud* HANDFORD; CAMPBELL; ELLIOTT, 2016).

Dessa forma, alguns adulterantes e más práticas associadas à produção de leite são capazes de causar problemas de saúde pública e, também, desnutrição. A adição de água ao leite diminui seu valor nutricional, o que para bebês e crianças pode ser uma preocupação séria, pois se encontram em uma etapa crítica de desenvolvimento e dependem dos nutrientes que deveriam estar ingerindo nesses produtos lácteos. Algumas consequências diretas envolvem déficit de crescimento infantil, baixo peso, emaciação e mortalidade infantil relacionada à má nutrição (FAO 2013 *apud* HANDFORD; CAMPBELL; ELLIOTT, 2016). Outro problema sobre a fraude de adição de água envolve a procedência da água utilizada, que geralmente é obtida de uma fonte insegura e barata, que pode conter diversos contaminantes, representando uma séria ameaça à saúde de seus consumidores (KANDPAL *et al.*, 2012 *apud* HANDFORD; CAMPBELL; ELLIOTT, 2016). Além disso, como exemplos de produtos adicionados de forma fraudulenta ao leite e que foram citadas anteriormente nas etapas da Operação Leite Compensado, se tem o cloreto de sódio (sal comum), que pode causar problemas para quem tem hipertensão, problemas cardíacos, doenças renais ou doenças hepáticas crônicas, já que essas pessoas possuem restrição no consumo de sal (KHANNA; PANDEY, 2013; BARHAM *et al.*, 2014 *apud* HANDFORD; CAMPBELL; ELLIOTT, 2016). O formaldeído é altamente tóxico para os humanos, até em pequenas quantidades, e é classificado como cancerígeno. Sua ingestão pode induzir intoxicação aguda, irritação do sistema gastrointestinal, pele seca, dermatite, dores de cabeça, tontura, lacrimejamento, espirros, tosse e asma alérgica (TANG *et al.*, 2009; GWIN *et al.*, 2010 *apud* HANDFORD; CAMPBELL; ELLIOTT, 2016). Já adulterantes como o peróxido de hidrogênio, que também foi utilizado no caso da Parmalat no Brasil, pode danificar as células gastrointestinais, causando gastrite, inflamação do intestino e diarreia com sangue (AFZAL *et al.*, 2011; SINGH; GANDHI, 2015 *apud* HANDFORD; CAMPBELL; ELLIOTT, 2016). Assim, se observa que o leite pode ser adulterado de forma a reduzir significativamente o seu valor nutricional, gerando riscos para a saúde de bebês e crianças, ou causar prejuízos a saúde dos consumidores através da adulteração ilegal por adição de produtos.

### 3.3.2 Impactos sobre os consumidores

Entre as variáveis que determinam a demanda de um produto, encontram-se as preferências do consumidor. Em lugares onde as regulamentações estão se desenvolvendo ou há falta de confiança por parte da população na segurança dos alimentos, gerada por incertezas causadas por casos de fraudes e adulterações, surge a questão de como isso influencia os hábitos, percepções e atitudes dos consumidores. Em um estudo realizado por Breitenbach, Rodrigues e Brandão (2018), que se passou no ano de 2016, tendo a Operação Leite Compensado como pano de fundo e com o objetivo de identificar a compreensão dos consumidores brasileiros sobre o leite em relação às fraudes, um total de 1015 pessoas do sul do Brasil foram consultadas e responderam a um questionário com questões que abordavam impacto da fraude, responsabilidade da fraude e mercado informal. Do total de respostas, 73,2% demonstraram conhecimento quanto aos riscos à saúde relacionados ao consumo de leite com conservantes e contaminantes, onde o grupo que demonstrou significativamente mais conhecimento sobre o assunto foram aqueles com mais de 45 anos e profissionais que atuam no agronegócio, representando 81,94% e 82,2% desses grupos, respectivamente (BREITENBACH; RODRIGUES; BRANDÃO, 2018).

Como explicação do grande número de ocorrências das fraudes que assolou o estado do Rio Grande do Sul durante a Operação Leite Compensado, 37,18% dos consumidores consultados acreditam que elas sempre existiram, mas que foi a intensificação da fiscalização que levou as descobertas. Já 26,53% dos consumidores ressaltaram que a causa estaria relacionada ao aumento da concorrência entre as indústrias de laticínios, com a fraude sendo uma estratégia para aumentar o lucro. Porém 18,05% apontaram a terceirização do transporte como o motivo das fraudes, já a falta de higiene nas propriedades foi a opção menos escolhida com 1,97% (BREITENBACH; RODRIGUES; BRANDÃO, 2018).

Em relação ao consumo, para mais da metade dos entrevistados, representando 55,57%, a fraude divulgada pela mídia não causou redução. Porém, para 23,84% dos consumidores houve impacto referente a preocupação e desconfiança do produto, com uma pequena redução de consumo. Já para 17,14% houve redução significativa e 3,45% dos entrevistados deixaram de consumir leite após os escândalos. Assim, quase 80% dos consumidores amostrados não reduziram ou reduziram ligeiramente o consumo do produto. O estudo também identificou que a faixa etária dos 18 aos 25 anos está menos propensa a redução no consumo após descobrir sobre casos de fraudes, onde 86,27% deste grupo não tiveram seus hábitos normais modificados (BREITENBACH; RODRIGUES; BRANDÃO, 2018). Essa relativa baixa modificação nos hábitos de consumo de leite também foi observado em outro estudo realizado por Dey *et al.* (2018),

que contou com a participação de 96 entrevistados na Índia, onde os consumidores foram questionados sobre sua mudança no consumo de leite após serem expostos a informações de possíveis adulterações. Todos os participantes alegaram que o consumo do produto não foi afetado, se dando principalmente pelo fato do leite ser um alimento básico, que de acordo com eles não existe outra opção para substituição deste alimento (DEY *et al.*, 2018).

Como visto anteriormente, nas diversas etapas da Operação Leite Compensado, as adulterações foram realizadas por diferentes agentes da cadeia produtiva do leite, principalmente produtores, processadores e transportadores. Isto leva a um grande ponto de discussão envolvendo a percepção dos consumidores sobre a quem se deve atribuir à responsabilidade das adulterações no leite. Dessa forma, o estudo conduzido por Breitenbach, Rodrigues e Brandão (2018) determinou que 59% dos consumidores abordados apontaram as indústrias de laticínios como as principais culpadas, 23% apontaram que o transportador de leite é o principal responsável e, apenas 2% culpam os produtores de leite. Além destes, 15% dos entrevistados deixaram de citar um elo específico e culpam a cadeia produtiva como um todo, ou o estado por falha de fiscalização.

Este grande número de consumidores que culpam as indústrias pode ser observado como um reflexo direto nos resultados obtidos sobre impacto da fraude na escolha de marcas pelos consumidores. Desde que a mídia relatou as fraudes do leite em 2013, 45,13% dos consumidores avaliados deixaram de comprar certas marcas relacionadas à fraude e 18,42% fizeram mudanças importantes na sua escolha. Apenas 21,28% não mudaram de marca de leite e 15,17% fizeram pequenas modificações. Dessa forma, se observa que a confiança do consumidor é afetada de diferentes formas. O estudo mostrou que o total de 50,15% dos entrevistados manteve a confiança nos produtores de leite, enquanto 51,09% tiveram grande redução de confiança na indústria e 42,07% tiveram considerável redução de confiança nas empresas de transporte também. Além disso, 30% e 29% dos entrevistados não confiam mais nos transportadores e na indústria, respectivamente, e 4,63% dos consumidores não confiam mais nos produtores rurais (BREITENBACH; RODRIGUES; BRANDÃO, 2018).

Ainda, 14,7% dos consumidores, representando 150 do total de entrevistados, passaram a comprar leite no mercado informal após as fraudes noticiadas. Se observa que, quanto maior a faixa etária e quanto maior a renda, maior a migração para este mercado, que se torna uma alternativa quando o mercado formal está desacreditado (BREITENBACH; RODRIGUES; BRANDÃO, 2018). Porém quando essa demanda no mercado informal aumenta, surgem questões de segurança alimentar, arrecadação de impostos e concorrência (BRESSAN; MARTINS, 2004 *apud* BREITENBACH; RODRIGUES; BRANDÃO, 2018).

Um estudo conduzido por Andreatta *et al.* (2019), também buscou analisar as percepções dos consumidores de leite na cidade de Panambi no Rio Grande do Sul após as fraudes referenciadas na Operação Leite Compensado. A pesquisa realizada através de um questionário no ano de 2015, consultou 389 consumidores e percebeu-se que 51,15% destes realizavam consumo do leite proveniente de empresas envolvidas nos casos de adulteração e um número expressivo de 60,66% demonstrou conhecimento sobre efeitos causados à saúde humana, devido adições de substâncias fraudulentas ao leite. Além disso, 50,13% dos entrevistados relataram redução no consumo de leite após as investigações e divulgação na mídia e 51,28% alegaram ter migrado da marca que costumavam consumir. Um número de 59,49% confirmou que optariam por pagar mais caro por marcas que não estavam envolvidas na Operação Leite Compensado, mas, ainda assim, 52,54% dos consumidores amostrados da pesquisa, alegaram não se sentir seguros em consumir leite industrializado (ANDREATTA *et al.*, 2019).

Neste mesmo estudo, os respondentes atribuem a culpa pelos escândalos de adulteração no leite a diferentes agentes da cadeia produtiva, sendo que 24,62% culpam os produtores, 53,85% também relaciona a culpa aos transportadores e postos de resfriamento e 65,13% dos entrevistados culpam as indústrias de beneficiamento. Além disso, na visão de 78,46% dos entrevistados, a culpa das adulterações remete à fiscalização deficiente por parte das autoridades que não atuam de maneira efetiva em todas as etapas da cadeia produtiva (ANDREATTA *et al.*, 2019).

Na China, vários incidentes de segurança alimentar prejudicaram a confiança do consumidor, criando incertezas (LIU *et al.*, 2014; ZHANG *et al.*, 2016 *apud* KENDALL *et al.*, 2019). Um estudo realizado por Kendall *et al.* (2019), que utilizou a técnica de pesquisa de grupos focais, onde se coletou dados por meio das interações grupais de forma qualitativa, avaliou as percepções e atitudes dos consumidores. Dentre as categorias de alimentos abordadas nas discussões, teve-se o leite em pó, devido sua importância no escândalo de melamina que assolou a China. Dessa forma, foram avaliados sete grupos em três cidades chinesas, sendo Pequim e Guangzhou consideradas cidades de primeiro mundo e Chengdu, uma cidade em desenvolvimento. Nas três cidades a população possui moradores de classe média ou alta. Em todos os grupos, a maior preocupação foram os potenciais riscos que as atividades fraudulentas na cadeia alimentar representam para a saúde pública (KENDALL *et al.*, 2019).

Além disso, os consumidores consideraram a complexidade e o tamanho do sistema alimentar doméstico chinês, e as deficiências nos sistemas regulatórios, como pontos favoráveis para a ocorrência de atos criminosos fraudulentos. Atribuíram, também, as maiores chances de crime para os fabricantes de pequena escala, demonstrando maior confiança em grandes indústrias e marcas. E, apontaram que a falta de punição para crimes de fraude, corrupção ligando

produtores de alimentos e reguladores, e abordagem reativa em vez de proativa do governo, são barreiras para a produção de alimentos confiáveis e de boa qualidade (KENDALL *et al*, 2019).

Em relação ao consumo, os participantes demonstraram tendência de buscar informações antes da compra de alimentos. As fontes de informações confiáveis incluíram as opiniões de amigos e familiares, canais de mídias e redes sociais. Também foi observado que, embora os fabricantes forneçam certificações de qualidade do produto em rotulagem, em todos os grupos, a confiança se dá, principalmente, em atributos referentes a marca e preço. Ainda com a desconfiança gerada pelo caso da melamina, alguns dos entrevistados reportaram até mesmo a ida a cidades vizinhas, como Hong Kong e Macau, para obtenção do leite em pó infantil de uma fonte confiável, ou receberam o produto de parentes em países estrangeiros, sendo um impacto bastante negativo para o mercado interno (KENDALL *et al*, 2019).

Dessa forma, se observa que as fraudes no leite deterioram a confiança dos consumidores, principalmente relacionada às marcas envolvidas nos casos divulgados pela mídia, e esses consumidores tendem a buscar novas marcas e novos meios de adquirir o produto de uma fonte mais confiável, sendo eles através do mercado informal ou da importação de produtos de fora da sua região.

### 3.3.3 Impactos para as indústrias

As percepções do consumidor sobre a imagem do produto trazem consequências diretas para as indústrias, e os casos de leite fraudado muitas vezes trazem danos à imagem das empresas. Como foi em 2007 no Brasil, no caso da Parmalat, que resultou em grandes consequências financeiras para a empresa, devido à grande repercussão e vários consumidores que pararam de adquirir produtos desta marca (FERREIRA, 2014 *apud* HANDFORD; CAMPBELL; ELLIOTT, 2016). Porém, os escândalos de fraudes no leite também afetam produtores, transportadores e indústrias que não possuem envolvimento com os casos.

Brandão, Breitenbach e Santos (2017) trazem essa discussão em um estudo realizado no Rio Grande do Sul durante o ano de 2015, em meio a Operação Leite Compensado, para determinar as consequências dos escândalos referentes às fraudes na cadeia produtiva do leite para as cooperativas do estado não envolvidas nos casos de adulteração. Através do método de estudo de caso, feito através de pesquisa documental de registros e entrevistas, avaliou-se a situação de três cooperativas gaúchas. A primeira cooperativa estudada, com sede na cidade de Toropi, e que trabalhava com coleta, recebimento e resfriamento de leite, vendendo o produto *in natura* para outra empresa, relatou impactos negativos, principalmente em relação aos preços,

gerada por uma queda no valor recebido pelo leite cru. Além disso, a empresa relatou que passou por processo de intensificação do treinamento dos produtores e transportadores, para garantir a qualidade do leite.

Já para a segunda cooperativa estudada, localizada na cidade de Piratini, que trabalhava com associados responsáveis pela produção de leite, e com beneficiamento do produto, produzindo leite pasteurizado e queijo para comércio, os impactos foram tanto negativos como positivos. A empresa saiu lesada devido à perda de confiança dos consumidores na imagem geral do produto, mas também, por outro lado, após as fraudes, houve um aumento nas vendas devido ao seu não envolvimento nos escândalos de adulteração e a procura de novos consumidores que abandonaram outras marcas. A terceira cooperativa, situada no município de Teutônia, que trabalhava com associados que são produtores de leite e beneficia o leite para venda em supermercados próprios, possuiu resultados semelhantes, sendo afetada pela desconfiança dos consumidores, mas recebendo significativo aumento em suas vendas pelos mesmos motivos da segunda cooperativa (BRANDÃO; BREITENBACH; SANTOS, 2017).

Sendo o leite um produto básico da dieta humana, o consumidor tende a não deixar de consumi-lo, porém vai em busca de uma marca que possa depositar sua confiança no produto. Isso reforça a ideia de Zylbersztajn e Scare (2003 *apud* BREITENBACH; RODRIGUES; BRANDÃO, 2018) sobre o fortalecimento da marca como uma necessidade para manter uma imagem de qualidade para o consumidor, tanto no produto final, como em todas as etapas de produção. Entretanto, essa observação tem um viés, pois, embora as cooperativas não envolvidas nas fraudes puderam reforçar sua marca e tiveram significativo aumento de vendas dentro do estado, elas também tiveram sua imagem prejudicada fora do Rio Grande do Sul, já que o receio referente aos consumidores de outras regiões foi relacionado com os produtos lácteos produzidos no estado como um todo (BRANDÃO; BREITENBACH; SANTOS, 2017).

O mesmo se observou na China após o escândalo da melamina no leite em pó, onde houve proibição global deste produto exportado e produzido pelo país (LIU *et al.*, 2014; WU; XU; GAO, 2011 *apud* KENDALL *et al.*, 2019). A perda financeira estimada da indústria de laticínios chinesa em 2008 alcançou valores referentes a 17 bilhões de reais (WANG, 2009 *apud* YANG *et al.*, 2020). A fraude alimentar, então, pode desvalorizar drasticamente a visão de um produto ou cadeia de abastecimento de um país ou região, afetando valores, exportação e trazendo grandes consequências financeiras.

### 3.3.4 A influência da mídia

O papel da mídia como veículo de informação é essencial na rotina das pessoas, e implica em consequências nos hábitos e percepções dos consumidores. Grandes escândalos de fraude alimentar massivamente reportados pela mídia, como foi o exemplo da Operação Leite Compensado, são pontos importantes na visão prejudicada sobre o produto. Dey *et al.* (2018), falam sobre isso em seu estudo realizado na Índia, que consistiu em um questionário realizado com 96 consumidores, na faixa etária de 25 a 45 anos, e que buscou avaliar o impacto dos retratos da mídia sobre questões de segurança alimentar no padrão de consumo e nas percepções das pessoas. Estas questões relacionadas à segurança alimentar têm cada vez recebido mais atenção pela mídia, além de que os consumidores hoje em dia possuem diversas formas para buscar informações, incluindo televisão, jornais, revistas, rádio e internet.

A adulteração do leite foi um dos cinco tópicos achados por pesquisa no *Google Trends* como principais sustos alimentares propagados pela mídia. Dos entrevistados, 86,35% se mostraram cientes de desdobramentos sobre o assunto nos veículos de comunicação e 66,3% demonstraram confiança nas informações recebidas, sendo que 69,8% apontaram sentir receio de possíveis adulterações no leite devido ao que leram e assistiram em jornais e televisão. Os jornais ainda são a fonte de informação percebida como mais confiável, sendo que 50% dos entrevistados classificaram como muito confiável, onde a televisão recebeu essa classificação por apenas 37,5% das pessoas. Informações obtidas pela internet receberam classificação de muito confiável por 32,3%, mas 21,9% acredita que essas informações não são merecedoras de tanta confiabilidade (DEY *et al.*, 2018). Observa-se que, embora a mídia seja tão essencial como fonte de reportar crimes e fornecer informações, um problema surge no âmbito do sensacionalismo. Segundo Dey *et al.* (2018), grande parte das estações de televisão e jornais são de propriedade privada e possuem seus próprios interesses. A mídia tem grande poder de manipulação da reposta do público e, dessa forma, deve ser tratada com cuidado.

Nos dias atuais, no entanto, o poder de transmitir informações não fica a cargo apenas das fontes de mídia. Em um estudo realizado por Fikselová *et al.* (2020) no ano de 2019, que envolveu a aplicação de um questionário em uma amostra de 354 consumidores na Eslováquia, 188 participantes, representando 53,11% do total, apontaram que a internet é sua principal fonte de informação referente a questão em torno dos casos de fraudes alimentares, já os que relacionaram essa importância a televisão foram 39,83% dos respondentes. Enquanto as fontes de informação rádio e jornal receberam 4,52% e 2,54%, respectivamente. Conforme o desenvolvimento da internet, as redes sociais aumentaram sua importância na vida das pessoas e,



também, se tornaram uma fonte de repasse de informações entre os usuários, porém muitas vezes é responsável por criar mitos e espalhar desinformação.

### 3.3.5 Vulnerabilidades a fraude na cadeia produtiva do leite

Muitos fatores podem afetar a cadeia produtiva do leite, como mudanças climáticas, instabilidades políticas, aumento da população global e competição entre alimentos, causando flutuações na indústria de laticínios e imprevisibilidade na qualidade e segurança do leite. Montgomery, Haughey e Elliott (2020) relatam que, no período de cinco anos, que correspondeu ao período de 2015 a 2019, ocorreram 145 notificações relacionadas a problemas de fraude em leite e produtos lácteos na União Europeia, sendo que o segundo motivo principal se deu por ações de adulteração ou substituição, que incluem adição de produtos fraudulentos como a água.

Dessa forma, a cadeia produtiva do leite está correlacionada a vários fatores que a tornam favorável para o acontecimento de fraudes. A vulnerabilidade à fraude é definida por três elementos principais: oportunidades, motivações e medidas de controle (VAN RUTH *et al.*, 2017 *apud* YANG *et al.*, 2019). O estudo conduzido por Yang *et al.* (2020a), que consultou um total de 90 produtores e 14 processadores de leite na China, apontou a facilidade de adulteração e a ainda fraca capacidade de detecção das fraudes do leite como os dois fatores mais importantes da vulnerabilidade da cadeia produtiva em relação as oportunidades. Os participantes atribuíram relações econômicas como a motivação principal das fraudes, devido a intensa competição do setor, tanto nacional como internacional, principalmente após o incidente da melamina, que levou grupos de consumidores a preferir produtos lácteos importados. Os entrevistados também consideraram altamente adequada a maioria dos controles contra fraudes, sendo o fator essencial para reduzir esses crimes, onde segundo Van Ruth *et al.* (2017 *apud* YANG *et al.*, 2020a), as medidas de controle quando bem estabelecidas podem neutralizar a vulnerabilidade gerada a partir das oportunidades e motivações. Yang *et al.* (2020b) também avaliou resultados em um estudo realizado em 2018, onde analisou 52 amostras de leite de mercados na China, 12 delas foram suspeitas de problemas de qualidade ou relacionados a fraude, das quais uma é altamente suspeita de ter sofrido fraude por adição de água, demonstrando que a vulnerabilidade a fraudes na cadeia produtiva do leite na China ainda é bastante alta.

Em um estudo semelhante que consultou produtores, processadores de leite e varejistas de lácteos na Holanda, resultados parecidos foram obtidos. Quanto as oportunidades, os entrevistados apontaram que a facilidade de adulterar o leite, juntamente com a disponibilidade da tecnologia necessária para a adulteração e a questão da dificuldade de detecção, são fatores os

fatores principais. Os participantes definiram a flutuação da oferta e do preço do leite, devido várias políticas de preços existentes entre os países, e o nível de concorrência, que torna difícil para os atores da cadeia alcançarem seus objetivos financeiros, como os principais pontos motivacionais. Porém, os entrevistados classificaram os controles técnicos relativos ao monitoramento de fraude como média-baixa, reforçando que sua ausência contribui para a vulnerabilidade de fraude (YANG *et al.*, 2019).

Além disso, de acordo com a Farmacopeia dos Estados Unidos (2016 *apud* TIBOLA *et al.*, 2018), áreas em desenvolvimento, instabilidade política e social, e população grande e crescente, são fatores relacionados a alta vulnerabilidade à fraude e adulteração de alimentos. O Brasil se enquadra em muitas destas condições. Segundo Tibola *et al.* (2018), leite e derivados de leite foram os alvos principais de fraudes alimentares no Brasil entre os anos de 2007 e 2017, sendo a adição de água a adulteração mais comum. As muitas etapas e complexidades envolvidas na produção, transporte e processamento desses produtos facilitam as oportunidades de fraude e adulteração de alimentos.

Resultados obtidos por Leite *et al.* (2019), no qual se analisou causas de não recebimento do leite em uma usina de beneficiamento na Cidade da Pedra, no Agreste Meridional do estado de Pernambuco, durante o período de março a outubro de 2016, relataram informações semelhantes em relação a aguagem do leite como alteração mais comum de ser observada. Houve 122 casos reportados de recusa do recebimento do leite, sendo que a principal se deveu a fraude por adição de água em amostras que foram reprovadas nos testes de crioscopia, representando 34,5% dos casos. A segunda causa mais observada foi acidez titulável acima do limite estabelecido, com 30,3% em desacordo. Também houve casos de resíduos de antibióticos, leite alcalino e leite com índice crioscópico inferior ao preconizado pela legislação, que demonstra tentativa de correção da crioscopia com adulterantes.

Esses dados vão ao encontro de outros estudos, como Trindade *et al.* (2018 *apud* LEITE *et al.* 2019), que verificaram crioscopia acima do parâmetro da legislação em quatro de cinco amostras de leite cru de cinco estabelecimentos comerciais em Rio Pomba, Minas Gerais. Mendes *et al.* (2010 *apud* LEITE *et al.* 2019), também identificaram índice crioscópico acima dos limites previstos em 50% das amostras analisadas em um estudo realizado em Mossoró no Rio Grande do Norte. Da mesma forma, Silva *et al.* (2016 *apud* LEITE *et al.* 2019), constataram fraude por adição de água em 9,88% do volume de leite avaliado em uma empresa no município de Conceição do Araguaia no Paraná. Dutra (2010 *apud* LEITE *et al.* 2019) detectou fraude por aguagem em 16,98% das 53 amostras de leite cru refrigerado provenientes de uma indústria de laticínios do município de São Bento do Uma em Pernambuco. Dessa forma, se observa que a

fraude por adição de água costuma ser a mais comum no território brasileiro.

É importante que as indústrias adotem ações corretivas para orientar e incentivar a implementação de boas práticas agropecuárias, principalmente relacionadas a responsabilidade e prejuízos causados pela adição de substâncias fraudulentas ao leite. Os serviços e sistemas de inspeção de produtos de origem animal também tem importância essencial neste controle. Abordar e prevenir a fraude de alimentos no Brasil requer diversos meios, como aplicação de sistemas regulatórios, maior amostragem e monitoramento, treinamento de produtores e manipuladores de alimentos e desenvolvimento de métodos eficazes, rápidos e econômicos de detecção de fraude (TIBOLA *et al.*, 2018), tendo em vista que “a melhor estratégia para minimizar a fraude e adulteração de alimentos é prevenir e/ou reduzir a oportunidade de fraude por meio do desenvolvimento de uma forte cultura de controle e estratégias de gestão de risco.” (SPINK; MOVER; WHELAN, 2016; MOYER *et al.*, 2017 *apud* TIBOLA *et al.*, 2018, p. 2035, tradução nossa).

## 4 CONCLUSÃO

O leite é um produto alimentício essencial na dieta de várias pessoas ao redor do mundo. Porém, devido a diversos fatores que incluem as várias etapas da sua cadeia produtiva, o rápido desenvolvimento do mercado de lácteos nos últimos tempos e a alta competitividade do setor, este produto se encontra bastante vulnerável a atos criminosos por envolvidos nas etapas de sua produção e beneficiamento. As fraudes no leite podem ocorrer tanto na sua produção, como em seu transporte ou já na indústria, durante seu beneficiamento, e estão sempre relacionadas a motivações econômicas, visando o lucro. A fraude mais comum e mais observada por estudos na área se dá pela adição de água, com o objetivo de aumentar o volume. Visto que, a adição de água causa modificações na composição do leite, essa fraude normalmente vem acompanhada da fraude por adição de reconstituintes. A Operação Leite Compensado foi um grande exemplo envolvendo importantes casos de adulteração no leite do estado do Rio Grande do Sul, sua primeira fase, realizada em maio de 2013, se deu pela fraude por adição de água com posterior adição de ureia agrícola, que contém formol em sua composição, por empresas de transporte. O formol é um composto químico com alto potencial cancerígeno e, assim como outros produtos utilizados para adulteração do leite, pode trazer prejuízos para a saúde os consumidores.

Assim, os consumidores se enquadram como um dos grupos mais prejudicados pelas fraudes na cadeia produtiva do leite. Além do viés relacionado a segurança alimentar e nutricional, os escândalos de fraudes prejudicam a imagem do produto e a confiança do consumidor, influenciando seus hábitos, percepções e atitudes. Porém, se observa que a maioria dos consumidores não tendem a reduzir seu consumo após o conhecimento de casos sobre adulteração, isso se dá principalmente devido ao fato de o leite ser um alimento básico da dieta e não possuir opções para substituição. No entanto, para se sentirem mais seguras, as pessoas migram para marcas nas quais confiam mais, reforçando a ideia de necessidade do fortalecimento da marca para manter uma imagem de qualidade pelas empresas. Se observa também que, embora seja de extrema importância, poucos foram os estudos encontrados analisando a visão dos consumidores em relação aos escândalos de fraude na cadeia produtiva do leite.

Quando um grande escândalo de leite ocorre, as indústrias, transportadores e produtores de leite que não se encontram envolvidas no caso também podem sofrer prejuízos, principalmente relacionados a imagem negativa que se cria do produto de acordo com sua região. Embora os consumidores locais busquem novas marcas e isso favoreça o comércio daqueles não envolvidos nos casos, a imagem geral do produto de um estado ou país se prejudica. No Rio Grande do Sul isso foi relatado por indústrias após a Operação Leite Compensado e, também,

na China onde houve proibição global de produtos lácteos produzido pelo país após o caso de adulteração por melamina, responsável pela hospitalização de milhares de crianças e morte de seis. A fraude alimentar pode, então, afetar valores, exportação e trazer grandes consequências financeiras para uma região.

Dessa forma, é importante reduzir os pontos de vulnerabilidade na cadeia produtiva do leite para diminuir as ocorrências de fraudes. Para isso, campanhas para a implementação de boas práticas agropecuárias, aplicação de sistemas regulatórios, maior amostragem e monitoramento, treinamento de produtores e manipuladores de alimentos, e desenvolvimento de métodos eficazes, rápidos e econômicos de detecção de fraude, são essenciais. Além disso, também encontramos na rastreabilidade dos produtos lácteos um assunto cada vez mais importante, para permitir acesso dos consumidores do caminho de produção até seu consumo, agregando valor à toda cadeia de produção e devolvendo a confiança perdida dos consumidores após tantos escândalos referentes a fraudes do leite.

## REFERÊNCIAS

- AGUILAR, C. E. G.; VIDAL, A. M. C.; NETTO, A. S. Análises físico-químicas e microbiológicas de leite. In: VIDAL, A. M. C.; NETTO, A. S. (org.). **Obtenção e processamento do leite e derivados**. São Paulo: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da USP, 2018, cap. 4, p. 89-135. DOI: 10.11606/9788566404173
- ALESSI, C. **Nova fase de operação contra fraude no leite cumpre mandados no RS**. [Rio Grande do Sul], 13 maio 2015a. Disponível em: <http://glo.bo/1zZjnyi>. Acesso em: 3 set. 2021.
- ALESSI, C. **Escutas obtidas pelo MP dão indícios de adulteração no leite no norte do RS**. [Rio Grande do Sul], 13 maio 2015b. Disponível em: <http://glo.bo/1HhvQ3a>. Acesso em: 3 set. 2021.
- ALONSO, F. **MP-RS deflagra 12ª fase da operação contra fraude no leite em 5 cidades**. [Rio Grande do Sul], 14 mar. 2017. Disponível em: <https://glo.bo/2mFiEOB>. Acesso em: 6 set. 2021.
- ANDREATTA, T. *et al.* A operação “leite compensado” e as percepções dos consumidores de leite no município de Panambi/RS. **Nucleus**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 45-56, 2019. DOI: 10.3738/1982.2278.2884
- BRANDÃO, J. B.; BREITENBACH, R.; SANTOS, J. O. Escândalos no processamento do leite: quais consequências para as cooperativas do Rio Grande do Sul (Brasil) não envolvidas na fraude? **Espacios**, [Venezuela], v. 38, n.37, p. 22, 2017.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, nº 62, p. 3-27, 30 mar. 2017. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/decreto/d9013.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9013.htm). Acesso em: 26 set. 2021.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade do leite cru refrigerado, leite pasteurizado e leite pasteurizado tipo A. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, nº 230, p. 9-10, 30 nov. 2018a. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN%2076](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN%2076). Acesso em: 26 set. 2021.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018. Critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, nº 230, p. 10-13, 30 nov. 2018b. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750141/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-77-de-26-de-novembro-de-2018-52749887](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750141/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-77-de-26-de-novembro-de-2018-52749887). Acesso em: 26 set. 2021.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 10.468, de 18 de

agosto de 2020. Altera o decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, que regulamenta a lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, nº 159, p. 5-14, 19 ago. 2020. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10468.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10468.htm) Acesso em: 26 set. 2021.

BREITENBACH, R.; RODRIGUES, H.; BRANDÃO, J. B. Whose fault is it? Fraud scandal in the milk industry and its impact on product image and consumption—the case of Brazil. **Food Research International**, [S. l.], v. 108, p. 475-481, mar. 2018. DOI: 10.1016/j.foodres.2018.03.065

COLOSSI, B. **MP deflagra sexta fase da operação leite compensado no RS e PR**. [Rio Grande do Sul], 11 jun. 2014 Disponível em: <http://glo.bo/1112rio>. Acesso em: 2 set. 2021.

DEY, K. *et al.* Food scares propagated by media and their impact on consumer perception of food safety and consumption pattern. **Journal of Content, Community and Communication**, India, v. 8, p. 1-7, dec. 2018. DOI: 10.31620/JCCC.12.18/02

DORNELLES, E; FRAGA, R. **Grupo enviou 300 mil litros de leite adulterado a SP e PR, diz MP no RS**. [Rio Grande do Sul], 14 mar. 2014. Disponível em: <http://glo.bo/1o0wp4v>. Acesso em: 2 set. 2021.

EMPRESA é interdita após operação sobre adulteração no leite no RS. [Rio Grande do Sul], 8 maio 2013. Disponível em: <http://glo.bo/17LIeDE>. Acesso em: 1 set. 2021.

FAGNANI, R. **Principais fraudes em leite**. [Paraná], 13 jun. 2016. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/rafael-fagnani/principais-fraudes-em-leite-100551n.aspx>. Acesso em: 20 set. 2021.

FIKSELOVÁ, M. *et al.* Food adulteration and safety regarding detected market cases and consumer opinions. **Potravinarstvo**, Slovak, v. 14, n. 1, p. 417-428, jun. 2020. DOI: 10.5219/1345

GRIZOTTI, G. **Ministério Público faz operação contra adulteração de leite no RS**. [Rio Grande do Sul], 8 maio 2013. Disponível em: <http://glo.bo/17LhP90>. Acesso em: 1 set. 2021.

HANDFORD, C. E.; CAMPBELL, K.; ELLIOTT, C. T. Impacts of milk fraud on food safety and nutrition with special emphasis on developing countries. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 130-142, jan. 2016. DOI: 10.1111/1541-4337.12181

HOMEM suspeito de fraudar leite no RS é preso por posse ilegal de arma. [Rio Grande do Sul], 7 nov. 2013. Disponível em: <http://glo.bo/1atBTuW>. Acesso em: 1 set. 2021.

JUSTIÇA de Erechim condena réus envolvidos na 7ª fase da operação leite compensado. [Rio Grande do Sul], 5 fev. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2019/02/05/justica-de-erechim-condena-reus-envolvidos-na-7a-fase-da-operacao-leite-compensado.ghtml>. Acesso em: 2 set. 2021.

KENDALL, H. *et al.* Chinese consumer's attitudes, perceptions and behavioural responses towards food fraud. **Food Control**, [S.l.], v. 95, p. 339-351, jan. 2019. DOI: 10.1016/j.foodcont.2018.08.006

LEITE, A. E. L. M. *et al.* Causas de não recebimento do leite cru refrigerado em usina de beneficiamento do agreste meridional de Pernambuco. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Minas Gerais, v. 74, n. 2, p. 86-95, abr./jun. 2019. DOI: 10.14295/2238-6416.v74i2.719

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **MP detalha operação leite compenSado que desarticulou grupo criminoso**. Porto Alegre, 8 maio 2013a. Disponível em: <https://www.mprs.mp.br/noticias/31826/>. Acesso em: 1 set. 2021.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Operação leite compenSado II: MP estanca fraude do leite em novos núcleos**. Porto Alegre, 22 maio 2013b. Disponível em: <https://www.mprs.mp.br/noticias/31959/>. Acesso em: 1 set. 2021.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Leite compenSado: desencadeada décima ação para combater novo foco de adulteração**. Porto Alegre, 21 out. 2015. Disponível em: <https://www.mprs.mp.br/noticias/39902/>. Acesso em: 4 set. 2021.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Leite compenSado 11 e queijo compenSado 4 cumprem prisões pela produção e venda de produtos impróprios ao consumo**. Porto Alegre, 5 jul. 2016. Disponível em: <https://www.mprs.mp.br/noticias/41910/>. Acesso em: 5 set. 2021.

MONTGOMERY, H.; HAUGHEY, S. A.; ELLIOTT, C. T. Recent food safety and fraud issues within the dairy supply chain (2015–2019). **Global Food Security**, [S. l.], v. 26, n. 100447, sep. 2020. DOI: 10.1016/j.gfs.2020.100447

MP dá início a depoimentos na oitava etapa da ação contra fraude no leite. [Rio Grande do Sul], 19 maio 2015a. Disponível em: <http://glo.bo/1Hs16MP>. Acesso em: 3 set. 2021.

MP denuncia 16 pessoas na 8ª fase da operação contra fraude no leite. [Rio Grande do Sul], 22 maio 2015b. Disponível em: <http://glo.bo/1HzDYMs>. Acesso em: 3 set. 2021.

MP deflagra nova fase da operação leite compensado na serra do RS. [Rio Grande do Sul], 17 set. 2015c. Disponível em: <http://glo.bo/1NzN4dd>. Acesso em: 3 set. 2021.

OPERAÇÃO leite compensado passa a investigar indústrias; entenda. [Rio Grande do Sul], 8 maio 2014a. Disponível em: <http://glo.bo/1nt7re7>. Acesso em: 2 set. 2021.

OPERAÇÃO leite compensado 7 tem 16 presos e posto interdito no RS. [Rio Grande do Sul], 3 dez. 2014b. Disponível em: <http://glo.bo/12v0JiA>. Acesso em: 2 set. 2021.

OPERAÇÃO do MP combate fraude em leite e queijo em quatro cidades do RS. [Rio Grande do Sul], 5 jul. 2016. Disponível em: <http://glo.bo/29n874O>. Acesso em: 5 set. 2021.

SALES, G. L. *et al.* Leite: ser ou não ser? Eis a questão! **Research, Society and Development**, v. 9, n. 5, p.1-21, mar. 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i5.2911



TIBOLA, C. S. *et al.* Economically motivated food fraud and adulteration in Brazil: incidents and alternatives to minimize occurrence. **Journal of Food Science**, [S. l.], v. 83, n. 8, p. 2028-2038, jul. 2018. DOI: 10.1111/1750-3841.14279

TJ reduz penas de seis presos condenados por fraude de leite no RS. [Rio Grande do Sul], 7 ago. 2014. Disponível em: <http://glo.bo/1lEyv7G>. Acesso em: 1 set. 2021.

TRUDA, F. **MP faz nova operação contra fraude no leite e prende suspeitos no RS.** [Rio Grande do Sul], 22 maio 2013. Disponível em: <http://glo.bo/12Vk5r9>. Acesso em: 1 set. 2021.

YANG, Y. *et al.* Fraud vulnerability in the Dutch milk supply chain: assessments of farmers, processors and retailers. **Food Control**, [S. l.], v. 95, p. 308-317, jan. 2019. DOI: 10.1016/j.foodcont.2018.08.019

YANG, Y. *et al.* Prevalence of milk fraud in the Chinese market and its relationship with fraud vulnerabilities in the chain. **Foods**, [S. l.], v. 9, n. 6, p. 709, jun. 2020a. DOI: 10.3390/foods9060709

YANG, Y. *et al.* The Chinese milk supply chain: a fraud perspective. **Food Control**, [S.l.], v. 113, n. 107211, jul. 2020b. DOI: 10.1016/j.foodcont.2020.107211