



O LEITE NA HISTÓRIA DA HUMANIDADE

O LEITE NA HISTÓRIA DA HUMANIDADE

Introdução

Nossos antepassados tinham grandes dificuldades para obter seus alimentos, e deles fazer uso, para sobreviver e perpetuar a espécie. A vida de caçador e coletor não era fácil, os alimentos podiam até ser abundantes, mas conseguir reuni-los em quantidade suficiente exigia um grande esforço. Muitas vezes essas atividades, que deles ocupavam a maior parte do tempo, tinham um balanço energético desfavorável. Gastava-se mais energia na busca de alimentos do que a que se ganhava consumindo-os.

A domesticação de plantas e animais, que se iniciou há cerca de 10.000 anos, foi mudando esse quadro de dificuldades e escassez, mas o caminho percorrido pela humanidade das pequenas aglomerações às grandes cidades só se tornou possível em razão da tecnologia.

O processamento de alimentos

Calor do sol, fogo e gelo, elementos da natureza, foram os recursos do homem primitivo para conservar alimentos. Os processos foram sendo aprimorados por meio de tentativas e erros. Temos notícias, por exemplo, de instalações para processamento de bacalhau na Islândia e Noruega já no século IX e que os romanos deram início, também naquela época, dos embutidos – “botulus”. Tripas eram enchidas de carne suína, que assim podia ser conservada e transportada para alimentar escravos em obras distantes. Somente no final do século XVIII o processo de conservação de alimentos começou a ganhar escala, quando Nicolas Appert, em 1795, instituiu a esterilização lenta, uma espécie de banho-maria em recipientes hermeticamente fechados, primeiramente em vidros e depois em folhas de flandres. Em 1802 sua oficina já supria a armada francesa. A publicação de seu livro, “A arte de conservar, por vários anos, todas as substâncias vegetais e animais”, em junho de 1810, tornou-se um sucesso mundial. No mesmo ano os alemães o publicaram e no ano seguinte o livro estava disponível na Inglaterra e na Suécia e, em 1812, também nos Estados Unidos. Neste último ano, na Inglaterra, Peter Durand patenteou o processo e pôs para operar a primeira fábrica de conservas da história.

As latas de alimentos ganhariam o mundo, com uma enorme aceitação pelos consumidores.

A Europa sofria importantes transformações no final do século XVIII. O mundo ganhava um grande impulso provocado pela máquina a vapor, patenteada pelo escocês James Watt em 1769, propiciando avanços sem precedentes nos sistemas de transportes e criando uma nova perspectiva para a indústria. Num primeiro momento focada na área têxtil, a atividade industrial viria a se expandir depois para todos os segmentos. Na indústria voltada à alimentação a mecanização a vapor começou movendo moinhos. A agricultura ganhava novas técnicas de produção, o mesmo acontecendo com a pecuária, criando possibilidades comerciais interessantes, mas ainda com as dificuldades relativas à preparação e conservação de seus produtos.

O processo de industrialização moveu multidões do campo para as cidades, transformando-as em grandes aglomerados: Manchester saiu de 75.000 habitantes em 1800 para 450.000 em 1850, Estocolmo abrigava apenas 6.000 almas em 1800 e na virada do século contava com 350.000 habitantes, Dusseldorf passou de 10.000 para 360.000 habitantes nesse mesmo período. Da mesma forma, Londres quadruplicou sua população, Viena quintuplicou e Berlim expandiu seu contingente demográfico em nove vezes. Um dos principais problemas desses aglomerados humanos era a distribuição de alimentos e uma monotonia alimentar responsável por expor a população a doenças provocadas por deficiências nutricionais que iam do raquitismo à baixa imunidade, com ênfase à tuberculose. Também eram comuns as intoxicações, que provocavam grandes baixas entre o operariado. A trajetória vitoriosa da tecnologia empregada no processamento de alimentos iniciada com a revolução industrial teve enorme impacto naquele cenário. Sem a disponibilidade de alimentos industrializados, de baixo custo, seguros, não teria sido possível dar vazão aos excedentes agrícolas, tampouco teriam tido início a concentração urbana operária e a incrível transformação social observada a partir da metade do século XIX. Alimentos de origens diversas fizeram seu caminho pelo mundo por meio da industrialização, e o domínio das diversas tecnologias de conservação representou, e ainda representa, poder econômico e imposição de costumes.

Atualmente, no transcorrer de um único dia consumimos alimentos industrializados de várias origens, o que, por ser um gesto tão corriqueiro, tão mecânico, não nos permite dar conta dos significados por eles carregados. Por trás de cada produto há uma marca que carrega valores, há uma tecnologia que reflete a competência e a capacidade de inovação de quem o produziu. Nos encantamos com a qualidade, a

praticidade e o valor que isso nos proporciona. Indo mais além, quando veem, por exemplo, um astronauta consumindo um alimento liofilizado em sua viagem, povos de países em desenvolvimento se dão conta da enorme distância que os separa dos povos mais desenvolvidos. Podemos imaginar, portanto, o impacto que os alimentos em conserva, então uma grande novidade e uma solução, exerceram sobre os povos no final do século XIX.

Muito já foi escrito sobre tecnologia de conservação de alimentos, com destaque para a conservação do leite, um dos alimentos mais preciosos e mais frágeis disponíveis na natureza. O mesmo pode-se dizer a respeito da carne. O século XIX foi pródigo em desenvolvimento de tecnologias que fizeram os alimentos chegar com todas suas propriedades aos pontos mais remotos, tanto que a comida em lata está posicionada no topo das maiores invenções da humanidade. O palco dos acontecimentos foi a Europa, embora muitos pesquisadores norte-americanos também tenham tido sucesso simultaneamente a seus colegas europeus.

Na historiografia disponível, particularmente as de Patrice Debré sobre Pasteur, Jean –Louis Flandrin e Massimo Montanari sobre a história da alimentação, Otto Frederick Hunziker sobre o leite condensado e o leite em pó e Morris sobre a preservação de alimentos na obra “A História da Tecnologia”, a consequência social dos feitos tecnológicos no processamento de alimentos ocupa espaço marginal, tendo o leitor de extrair esses impactos por meio de reflexão e pesquisas paralelas. Os benefícios para a humanidade dessas tecnologias podem ser observados com maior generosidade na obra do brasileiro Almir Meireles – “Por Que Bebemos Leite”.

O leite na história da humanidade

Durante o transcorrer de um único dia são consumidos cerca de 2 bilhões de litros de leite em todo mundo. Isso só se tornou possível com o avanço tecnológico dos tratamentos térmicos e meios de conservação nos últimos poucos mais de cem anos. A ideia de utilizar o leite como alimento pelo homem primitivo deve ter surgido a partir de sua constatação de que podia se alimentar do mesmo leite que seus animais domesticados ofereciam às suas crias. Essa revelação ocorreu há 10.000 anos, e teve grande impacto no desenvolvimento dos povos que conseguiram beneficiar-se do seu consumo via uma adaptação evolutiva de seu aparelho digestivo – a produção de uma enzima chamada lactase, na fase adulta. Há muito o que se falar sobre seu importante papel na evolução da humanidade. Da sua fragilidade à sua permanência.

A vaca é a mãe adotiva da raça humana. Desde os dias da antiga Índia até este tempo, essa criatura amiga e beneficente esteve ao lado do homem, como uma das bases de sustentação das forças da vida humana.

William Dempester Hoard (1836-1918)
Former Governor, State of Wisconsin and
Founder of Hoard's Dairyman

O leite de várias espécies animais têm tradicionalmente desempenhado um importante, e em algumas regiões, um crítico papel na nutrição humana. Enquanto no mundo desenvolvido, mesmo com o considerável aumento da disponibilidade e oferta de alimentos nas últimas décadas, o leite e seus derivados continuam sendo um componente fundamental da dieta em países pouco desenvolvidos ou em desenvolvimento, onde ainda é essencial para a sobrevivência humana.

John W. Fuquay, Hubert Roginsk and Patrick F. Fox
Editors of the Encyclopedia of Dairy Sciences – 2002

Bilhões de pessoas ao redor do mundo consomem leite e produtos lácteos todos os dias. O leite e seus derivados são, não apenas uma fonte vital de nutrição para essas pessoas, como também representam meio de subsistência e oportunidades para agricultores, processadores, comerciantes e outros segmentos da cadeia láctea.

Prefácio do livro “Leite e produtos lácteos na nutrição humana” – FAO

A aurora da história

Dos 100 mil anos que o *homo sapiens* tem passado sobre a terra, cerca de 90 mil deles foram vividos à base de caça e coleta. Frágil diante do contexto que habitava, recorreu à estratégia de se locomover constantemente para evitar ser alvo fácil de predadores e viver em grupos para aumentar suas chances de defesa diante de ataques. Acredita-se que a agricultura derivou da coleta, assim como a atividade pastoril, da caça. Ao manter na aldeia filhotes de animais silvestres, o homem iniciou o processo de domesticação, que resultou no pastoreio. A maioria dos historiadores considera que esse momento se deu há 10 mil anos.

Filólogos creem que a palavra leite derive do termo indo-europeu, anterior ao latim, *mirjati*, que significa acariciar ou esfregar, identificando a atitude de ordenhar. Essa confusão de causa e efeito, ordenhar e leite, também persiste nas línguas do norte europeu, para as quais o termo *milk* derivaria da palavra germânica *melki* ou *melkan*, que significa ordenhar.

O leite, no início apenas um subproduto da atividade agropastoril, passou a desempenhar papel de importância crescente na vida comunitária. Rebanhos de ovelhas e de cabras, provavelmente os primeiros animais a serem domesticados, surgiram no Oriente Médio a partir de 8000 a.C., mas não como fenômeno isolado. As fêmeas do camelo e do dromedário no Saara, a rena no Alasca e a vaca na Ásia Central, serviram como fontes de leite. O queijo de cabra ganhou grande importância na alimentação dos egípcios.

A aproximação do *homo sapiens* com o leite ocorreu provavelmente com as cabras, fato testemunhado em desenhos rupestres, datados de 2000 a.C., nos quais cabras são representadas como animais comumente caçados. Existe, porém, uma controvérsia se este fenômeno teria ocorrido na Mesopotâmia, por volta de 10 mil atrás, ou mais ao leste, na Ásia.

Imagem de ordenha no Egito



Peça sem data declarada, retirada de um sarcófago, no Egito.

Fonte: Livro "A vitória do leite" – André e Maria Luiza Ctenas – (2000)

O primeiro registro histórico e concreto da utilização do leite como alimento é uma peça encontrada em *Tell Ubaid*, atual Iraque, datada de 3100 a. C., conhecida como *Friso dos ordenadores*. Nela, podem ser observados não só a ordenha, mas também a filtragem do leite. Também os egípcios, a partir de 1000 a. C., deixaram registros de utilização do leite com conotações religiosas.

Entre gregos e romanos, praticamente no início da era cristã, cabras e ovelhas continuavam a ser fonte de leite, enquanto os bovinos eram utilizados como tração animal. Com as invasões bárbaras e a queda do império romano ocidental, no século V, uma nova estrutura socioeconômica surgiu na Europa. A produção agrícola destinava-se, sobretudo, à sobrevivência, não tendo expressão na parca atividade comercial da época. Os rebanhos bovinos continuavam destinados à tração animal ou ao corte, mas o leite fluido, talvez por influência dos bárbaros do Norte, era utilizado no consumo caseiro das famílias. Entretanto, em função da péssima higiene reinante, nunca era consumido fora do estrito local onde era produzido. Assim, não participava das relações de troca. Vale a menção de que coube aos mosteiros a manutenção e o aprimoramento das técnicas de criação de gado leiteiro, bem como a manufatura de queijos, que era uma forma de conservação do leite.

Imagem do “Friso dos Ordenhadores”



Fragmento persa que mostra cena de ordenha e filtragem do leite, datado de 3100 a.C., encontrado em Tell Ubaid – Iraque.

Fonte: Livro “A vitória do leite” – André e Maria Luiza Ctenas – (2000)

A partir do século XII, a atividade comercial volta a se intensificar na Europa e os queijos curados, mais duráveis, passam a ter valor comercial importante. Em 1267,

na região de *Doubs*, na França, nasceram as primeiras cooperativas de laticínios que produziam enormes queijos, conhecidos como *beaufort*, *emental* e *comté*. Do lado bizantino, tido como mais civilizado, o leite era consumido na forma de coalhada. O cronista francês *Bertrandon de La Broquiere*, em 1432, registrou a existência da oxigalata, grande bolo de leite coalhado que alguns tinham o hábito de consumir misturado com alho e que era vendido desde o século XII pelas ruas de Constantinopla. O leite, na forma de queijos, deu grande contribuição às navegações, pois se tratava de um alimento riquíssimo em proteínas de alto valor biológico com ampla conservação, tornando-se, ao lado de carnes salgadas, importante fonte de alimentação dos sempre famintos marinheiros. Já havia, naquela época, um mercado de queijos no mundo conhecido. Hoje a produção mundial de leite é estimada em 700 bilhões de litros/ano.

O desafio da tecnologia

No início do século XIX, uma sociedade cada vez mais urbana, comercial e industrial, distanciava-se dos centros produtivos, tendo dificuldade para alimentar-se. Exceto o vinho, o pão, o azeite e alguns poucos alimentos, como os queijos curados, todo o resto se deteriorava rapidamente e, em consequência, prejudicava o crescimento dos centros urbanos. O leite é um bem precioso, porém extremamente frágil. Ao longo do tempo, a necessidade de preservá-lo levou o homem, seja por meio de práticas empíricas ou do desenvolvimento tecnológico, a criar formas de conservá-lo.

A questão básica era descobrir como os alimentos se deterioravam. Foram décadas de pesquisas em várias partes do mundo, com diversos cientistas envolvidos. Finalmente, a invenção do microscópio no século XVII possibilitou identificar os vilões responsáveis pela deterioração dos alimentos, assim como transmissores de doenças: os microorganismos (entre as dez maiores descobertas da medicina). Bactérias e vírus são exemplos desses organismos microscópicos, invisíveis a olho nu, e muito eficazes na escolha de suas estratégias de sobrevivência. É preciso ressaltar que não existem apenas maus microorganismos e que muitos deles são benéficos ao homem, assim como desempenham papel importante na preservação do planeta. Não por acaso, o americano *Edward Osborne Wilson* (1929), professor de biologia da Universidade de *Harvard*, sustenta que, na disputa por sua sobrevivência, eles são absolutamente imbatíveis, se considerados os quesitos “mais abundante”, “mais longa vida”, “mais chances de sobrevivência”, “mais

inteligente” e “mais poderoso”. O homem só venceria as bactérias nos dois últimos. Ainda segundo o professor *Wilson*:

Se todas as plantas e os animais da Terra fossem destruídos, as resistentes bactérias continuariam por aí. Mesmo se a superfície da Terra fosse reduzida a cinzas, os microorganismos que extraem energia de material inorgânico continuariam a viver quilômetros abaixo da superfície terrestre, como fazem os que se alimentam de petróleo. Depois de alguns bilhões de anos eles poderiam até dar origem a novas formas de vida na superfície.

Mas, se a questão era conhecida, ou seja, sabia-se que eram as bactérias e os microorganismos que faziam com que os alimentos “apodrecessem”, ainda não haviam sido descobertos métodos eficazes de separá-los dos alimentos.

Louis Pasteur

Foi justamente para combater as bactérias, sem saber bem quem e quantos eram esses seres superiores, como concluiu *Edward Wilson*, que o imperador Napoleão III (1808-1873), em 1863, convocou para uma missão um cientista francês que havia descoberto serem os microorganismos os responsáveis pela fermentação dos alimentos. O cientista chamava-se *Louis Pasteur* e o problema do imperador era a grande quantidade de vinho que se deteriorava até chegar ao consumidor, resultando em graves prejuízos para a indústria e o comércio franceses. *Pasteur* deveria descobrir as causas de tal deterioração e apresentar uma solução para tão grave problema. Nascido em 27 de dezembro de 1822, em *Dôle*, na França, *Pasteur*, descobriu sua vocação para a ciência aos 18 anos e a ela dedicaria sua vida. Estudando química a partir de 1843, na *École Normale*, em Paris, *Pasteur* obtém o grau de Doutor em Ciências, em 1847. De 1849 a 1854, além de suas pesquisas, *Pasteur* dá aula de química na Universidade de Estrasburgo.

Pasteur apresentou sua teoria da fermentação por microorganismos em contraposição à teoria da geração espontânea, que ainda gozava de prestígio e tinha como defensor *Félix Archimède Pouchet* (1800-1872), naturalista também francês, que em seu trabalho intitulado *Hétérogénie*, sustentava que organismos vivos eram produzidos por processos químicos a partir de matéria não-viva. Ao ganhar, com seu famoso experimento dos frascos com líquidos expostos a

diferentes locais e condições de acondicionamento e processos, o prêmio oferecido pela Academia de Ciências da França para o cientista que apresentasse a melhor prova contra a teoria da geração espontânea, *Pasteur* enterrou definitivamente a teoria da geração espontânea. Assim, após março de 1863 o problema do vinho estava, depois de vários ensaios, resolvido. Essa ação deu a *Pasteur* o Mérito Agrícola, aumentando ainda mais seu prestígio como cientista. Por sua ampla contribuição à ciência em inúmeros campos do conhecimento, *Pasteur* passou a ser considerado o pioneiro no processo térmico para fins práticos com bases científicas. *Patrice Debré*, em seu livro de 1995, afirma que o cientista, ao patentear seu processo de tratamento térmico, intitulou-o de “pasteurização”, termo até hoje empregado em todo mundo para processos de conservação de alimentos por meio de aplicação de calor.

Voltando ao leite

Como diz Almir Meireles em sua obra, “se os microorganismos são capazes de se interessar pelo vinho e pela cerveja, mesmo com a presença do álcool a ameaçá-los”, é fácil imaginar seu apetite pelo leite, excelente caldo de cultura para seu desenvolvimento. *Milton Rosenau*, professor de saúde pública da *Harvard Medical School*, em seu livro *The Milk Question*, de 1912, coloca com bom humor que “as bactérias amam o leite quase tanto quanto os bebês”. *Pasteur* não se dedicou ao desenvolvimento do tratamento térmico do leite, embora tenha sido o único produto a manter o termo “pasteurizado”. Os estudos acerca do leite e sua conservação couberam a *Emile Duclaux*, físico, químico e biólogo francês (1840-1904) que, já em 1862, se tornara professor efetivo de ciências físicas e biológicas no laboratório de *Pasteur*, na Escola Normal Superior. Em 1877, *Duclaux* estabeleceu uma unidade exclusiva de estudo do leite. Foi ele quem definiu os parâmetros para a pasteurização do leite, definindo as referências a serem seguidas pelos futuros fabricantes de equipamentos para seu tratamento térmico. Esses parâmetros evoluíram para o que é utilizado para os dias de hoje nas usinas de processamento de leite, onde emprega-se o binômio tempo-temperatura de 72° a 75° C, por um período de 15 a 20 segundos. O leite, porém, somente viria a beneficiar-se da pasteurização 23 anos após, em 1900, quando a refrigeração começa a ganhar força nos Estados Unidos, pois o processo, embora elimine os germes patogênicos (que causam doenças), permite que inúmeros outros microrganismos sobrevivam em seu meio e o deteriorem. Entretanto, para que o sonho de *Emile Duclaux* e *Louis*

Pasteur, de conseguir um leite absolutamente livre de todos os microorganismos, conservando suas propriedades nutritivas e organolépticas (cor, sabor, aroma) e que possa ser conservado à temperatura ambiente, somente viria a se concretizar quase 100 anos depois, com o advento da ultrapasteurização, tema a ser tratado mais tarde.

Para se chegar ao leite que bebemos hoje o avanço tecnológico entre 1900 e 1955, com a adoção da refrigeração para o leite pasteurizado e criação do processo UHT, passou por alternativas que possibilitaram a conservação do leite a temperatura ambiente e que merecem ser consideradas neste artigo, pois muitas delas ainda estão presentes na vida das pessoas. Entre elas estão o leite em pó e o leite condensado.

Leite em pó

O leite em pó nada mais é que um leite desidratado. Para extrair a água, que compõe cerca de 90% do total do leite, as indústrias fazem-no passar por um lento processo de evaporação, o que mantém suas propriedades nutricionais. Primeiro o leite passa por placas verticais aquecidas a cerca de 80°C, sem que chegue a ferver. Durante esse percurso perde 50% de água e torna-se pastoso. Segue então para uma torre de secagem, onde é lançado na forma de *spray* contra uma cortina de ar quente a 180°C, que completa a secagem. Normalmente essas torres têm a forma de funil, assim, as partículas de leite seco que se precipitam, no final do processo são recolhidas e embaladas segundo seu destino de uso. Se for para leite de consumo (para ser reconstituído e bebido) a embalagens escolhidas para o leite em pó são as latas de 400g e sachês plásticos de 400g e 200g. Se seu destino for a indústria de alimentos, normalmente será embalado em sacos especiais de 25 kg. O prazo de validade médio é de 12 meses. Um quilo de leite em pó integral permite a obtenção de 7 a 8 litros de leite reconstituído (Fonte: *Milk Powder Nutritional Information, US Dairy Export Council*).

O leite em pó surgiu simultaneamente ao leite condensado, ambos “inventados” pelo americano *Gail Borden*, em 1856, que os patenteou. *Borden* resolveu o grande problema da deterioração do leite, que era transportado em barris de carvalho até os centros de consumo, com altíssima perda.

O comércio do leite entre os países se dá, além do volume transformado em queijos, basicamente na forma de pó, sendo que sua cotação de preço é expressa em dólares por tonelada. A quase totalidade do leite em pó de exportação destina-se

ao uso industrial, já que seu uso como leite de consumo fica restrito aos mercados emergentes e aos países sem rebanho leiteiro.

Leite condensado

O leite condensado surgiu simultaneamente ao leite em pó, pois, tentando desidratar o leite comum, *Gail Borden*, descobriu que, antes de transformar-se em pó, este passava por uma fase de condensação. *Borden* patenteou a “invenção” dos dois. Sua invenção só ganhou força durante a Guerra de Secessão, ou a Guerra Civil Americana, cinco anos depois, pois o leite condensado se mostrou o produto perfeito a ser consumido no front.

A quase totalidade de leite condensado produzida no mundo é de produto adicionado de açúcar, mas existem variedades que não o contém. São chamados de leite evaporado e se prestam, em alguns poucos países, para o uso culinário mais refinado, bem como para ser consumido como leite fluido, após ser reconstituído. O leite condensado como conhecemos tem em sua composição leite integral, açúcar, leite em pó integral e lactose adicionada.

O consumo inicial de leite condensado dava-se na forma de leite reconstituído que substituía o leite fresco em lugares onde não existia produção local de leite ou ela era insuficiente. Com o passar do tempo, seu consumo como leite fluido foi diminuindo com a chegada do leite em pó e o aumento da distribuição do leite pasteurizado. Nos Estados Unidos e Canadá, por exemplo, onde a cadeia de frio se expandiu rapidamente, nem o leite condensado, nem o leite em pó, se consolidaram como leite de consumo, e quase a totalidade do mercado foi tomada pelo leite pasteurizado, estando assim configurado até os dias atuais. Porém, em muitos países, como o Brasil, onde existe tradição de consumo de sobremesas e doces onde o açúcar predomina, o leite condensado encontrou um lugar de destaque na culinária doce, adaptando-se bem aos hábitos locais. Dificilmente uma receita onde se usa leite e açúcar não alcança melhor resultado com o uso de leite condensado.

Desenvolvimento tecnológico do Leite Fluido

Como já mencionado, o leite é um bem precioso, porém extremamente frágil. Ao longo do tempo, a necessidade de preservá-lo levou o homem, seja por meio de

práticas empíricas ou do desenvolvimento tecnológico, a criar formas de conservá-lo. A pasteurização surgiu há muito tempo, desenvolvida por *Pasteur* em 1865, aplicada inicialmente na prevenção da deterioração do vinho e da cerveja, dois produtos fermentados. O leite fluido teve que esperar o advento e a massificação do refrigerador, cujo início se deu por volta de 1900, para iniciar sua escalada comercial. Afinal, sem refrigeração não havia como preservar os benefícios promovidos pela pasteurização do leite.

Apesar do grande sucesso da pasteurização, o esforço relativo à conservação do leite não estava esgotado. Aos poucos se foi constatando que a qualidade do leite pasteurizado dependia de uma cadeia de frio irrepreensível, difícil de ser mantida e, acima de tudo, cara. Tal preocupação continua valendo para os dias de hoje, pois de nada adianta o rigor das usinas ao produzir o leite pasteurizado, se sua qualidade se perder no percurso até o copo do consumidor. Assim, a realidade indicava como direção a necessidade de se buscar novas soluções para a conservação do leite fluido.

A pasteurização evoluiu. Por meio de sucessivas experimentações ficou claro que era possível melhorar o desempenho do processo de tratamento térmico do leite através do aumento da temperatura e da diminuição do tempo, chegando-se aos parâmetros clássicos de hoje: de 72 a 75 °C, de 15 a 20 segundos. Com isso, como já mencionado, é possível eliminar todos os microorganismos patogênicos (que causam doenças) presentes no leite. Levando adiante esse conceito, foi possível chegar a um processo de eficiência ainda maior: A “ultrapasteurização” ou o processo UHT (*Ultra High Temperature*), caracterizado pelo aquecimento do leite a temperaturas entre 130 – 140°C durante 2 a 4 segundos, seguido de resfriamento a temperatura inferior a 32°C.

Em meados do século passado, o empresário sueco *Ruben Rausing* desenvolveu, em 1961, a técnica de envasar leite ultrapasteurizado em embalagens assépticas hermeticamente fechadas e, portanto, livres da ação dos microorganismos do meio externo. Nascia o leite longa vida. A combinação das tecnologias de ultrapasteurização, de envase asséptico em embalagens longa vida e da retirada do ar no momento do fechamento da embalagem, garante ao leite longa vida a preservação de suas propriedades organolépticas (cor, sabor, aroma) e nutricionais por até 180 dias após o envase, sem necessidade de refrigeração e sem a presença de conservantes. O leite, como já é sabido, é uma importante fonte de proteínas de alto valor biológico, energia, cálcio e fósforo. É comum imaginar que após o tratamento térmico, o leite possa sofrer algum tipo de perda nutricional. Este fato já

foi bastante estudado, e a literatura científica demonstra que não existe prejuízo nutricional em função do tratamento térmico aplicado ao leite, o que significa dizer que seu valor nutritivo é equivalente nos processos de pasteurização e ultrapasteurização. Finalmente é importante conhecer as características da embalagem utilizada no processo. A mais utilizada é a cartonada composta por seis camadas de diferentes materiais. Começando de dentro para fora, duas camadas de polietileno evitam qualquer contato do leite com as demais camadas protetoras da embalagem. Em seguida, vem uma camada de alumínio, cuja função é evitar a passagem de oxigênio, luz e microorganismos, e uma quarta camada de polietileno. Uma quinta camada de papel confere resistência à embalagem e, finalmente, uma sexta camada de polietileno.

O leite longa vida está amplamente distribuído no mundo, sendo que na Europa representa mais de 95% do consumo de leite fluido em países como a Bélgica, Espanha, França, Grécia e Portugal. Na Alemanha representa perto de 70% e na Itália sua participação é da ordem de 60%. Na América Latina tem enorme importância no Chile, Argentina e Brasil. Nos Estados Unidos e Canadá sua participação é pequena e a explicação é simples: nesses países a cadeia de frio (estocagem, distribuição, exposição no varejo) já está consolidada há décadas e é perfeita. Nesses países, o leite pasteurizado tem prazo de validade de mais de 12 dias, diferentemente do que acontece na maior parte dos países em desenvolvimento em que a prática é de um tempo muito menor.

Justamente por sua característica de conservação sem refrigeração, o leite longa vida é o que mais se expande no mundo, bem como é que recebe maior investimento em tecnologia. Portanto, as empresas produzem um grande portfólio, com leite integral, semidesnatado, desnatado, com leite enriquecido com vitaminas e minerais, flavorizado, deslactosado, com ingredientes funcionais, com embalagens as mais diversas, como as com tampa de rosca.

Tendências futuras na produção e no consumo de produtos lácteos

A FAO – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura, em seu livro *Leite e Produto Lácteos na Nutrição Humana*, edição de 2014, apresenta sua visão sobre o futuro do leite:

O rápido crescimento do setor pecuário, incluindo lácteos, em grandes partes do mundo em desenvolvimento é, essencialmente, focado na demanda. Os fatores responsáveis por esse crescimento da demanda nos países em desenvolvimento e aumento de renda, urbanização e crescimento da população, continuarão sendo importantes nas próximas décadas. O crescimento da população, embora desacelerado, continuará. A urbanização é considerada irreversível. A melhoria da renda é geralmente considerada o maior fator que impulsiona a demanda por produtos lácteos. No longo prazo, os rendimentos crescentes continuarão alimentando o crescimento da demanda. O efeito do crescimento econômico sobre a demanda de laticínios e outros produtos de origem animal dependerá da taxa de crescimento e de onde ele ocorre. A demanda é mais sensível ao crescimento do poder aquisitivo em países de baixa renda do que em países de renda mais alta. Em geral, o potencial de expansão do consumo per capita continua a ser grande em várias partes do mundo em desenvolvimento. A expectativa é de que o crescimento do consumo e da produção de produção lácteos se manterá forte, embora possa abrandar um pouco.

Evolução da industrialização e consumo de leite no Brasil

A origem do leite de consumo no Brasil está intimamente ligada à exploração do gado trazido durante o período de colonização. O gado foi utilizado primeiramente como força de trabalho nos engenhos de cana de açúcar e posteriormente a pecuária de corte se desenvolveu em regiões como Goiás e o Sul do país. Até meados do século XIX o consumo de leite teve caráter secundário, com poucas vacas sendo mantidas para essa atividade. A pequena disponibilidade do produto naquela época impediu que o consumo de leite se tornasse um hábito. Por volta de 1870, o Vale do Paraíba, no Estado de São Paulo, região que até então concentrava a maior produção cafeeira e os setores mais ricos do país, passa pelo esgotamento de seu solo, redução da produtividade e conseqüente margens de lucro. A produção de café segue para o Oeste Paulista e surge no Vale do Paraíba paulista a oportunidade para uma nova atividade: a produção de leite.

A partir de então, diversos desenvolvimentos tecnológicos foram aplicados ao leite de consumo até caracterizar seu atual parque industrial. Novos tratamentos térmicos, novas embalagens, novos sistemas de transporte e outras tecnologias,

permitiram que o leite, antes consumido direto da vaca e sem nenhum tipo de tratamento, pudesse chegar ao consumidor em boas condições de consumo e armazenamento, seguro e com certa durabilidade.

No Brasil, até o início do século XX, o leite sem qualquer tipo de tratamento podia causar algumas doenças transmissíveis aos consumidores, especialmente tuberculose e brucelose. O transporte do leite, que até quase ao final do século XIX era feito pelos escravos, em latão, passou a ser feito pelos vaqueiros, que o produziam nas periferias das cidades e o entregavam diretamente aos consumidores, que deviam consumi-lo o mais depressa possível, pois era altamente perecível.

Mesmo com o crescimento das cidades, no início do século XX, e com o distanciamento dos produtores de leite da zona urbana e consumidora, o leite ainda era entregue de porta em porta, transportado em latões, trazidos pelas carrocinhas puxadas por cavalos, de produtores localizados em sua periferia.

A partir da década de 1920, começam a surgir algumas indústrias para beneficiamento, oferecendo aos consumidores leite tratado pelo processo de pasteurização lenta (30 minutos à temperatura maior que 60° C), tecnologia que acabara de surgir no país. O leite era engarrafado em frascos de um litro retornáveis e deixava a usina refrigerado. Tal avanço proporcionava ao consumidor um produto seguro. De toda forma, os problemas relativos à higienização das garrafas de vidro e à durabilidade do produto continuava a ser um desafio. Embora se conservasse por um prazo maior do que o leite produzido e entregue pelos vaqueiros, necessitava de refrigeração para sua conservação nos lares, o que ainda estava distante da realidade brasileira. A presença de refrigeradores nos lares começou timidamente, nos lares de famílias de alta classe, por volta de 1950 e somente ganhou força a partir de 1965.

As primeiras empresas processadoras de leite dedicavam-se mais à produção de queijos, com tecnologia bem rudimentar. Em 1921 surge no Brasil a primeira fábrica de leite condensado (até então era importado da Europa desde 1871), sendo que o leite em pó começou a ser produzido em solo nacional por volta de 1923, alcançando rapidamente o mercado nas regiões onde o leite pasteurizado não chegava. Vale também lembrar que a produção brasileira de leite foi insuficiente para o abastecimento interno até meados da década de 1990, sendo importado em grande escala.

Durante muito tempo, mesmo nas maiores cidades como São Paulo e Rio de Janeiro, o leite pasteurizado era ofertado simultaneamente ao leite sem nenhum

tipo de tratamento e não havia legislação que pudesse impedir tal prática. Somente em 1939 o governo do Estado de São Paulo decreta que todo o leite distribuído à população deveria ser obrigatoriamente pasteurizado. Em 1940, outras exigências passam a ser feitas para a comercialização do leite pasteurizado, entre elas a necessidade de as garrafas de vidro possuírem fecho inviolável, além de trazer a marca da empresa processadora e a data de validade impressa no alumínio que constituía a membrana do fecho. Assim, a partir de então o país passa, ao menos no Estado de São Paulo, a consumir leite com as garantias mínimas de segurança. Obviamente isso não constituía a realidade do restante do território.

Infelizmente, ainda em 2018, quase um terço de todos os estimados 35 bilhões de litros de leite produzidos no Brasil anualmente, ou seja, pouco mais de 11 bilhões de litros consumidos puro ou na forma de queijos frescos) no país são informais, o que significa um risco para a população. Nos anos 1970 todo o leite pasteurizado passa a ser envasado em embalagens descartáveis. Consumidores e indústrias ganham com a redução das operações de recolhimento e higienização das embalagens retornáveis. Além disso, o mercado de lácteos se expande e se diversifica, com lançamento de produtos até então desconhecidos do grande público, como os iogurtes com frutas e as sobremesas lácteas. A cadeia de frio também passa a ser otimizada, embora a falta de refrigeração adequada nas etapas de distribuição continuasse a afetar duramente o segmento de leite de consumo (leite pasteurizado).

Em 1972 é lançado no Brasil o leite submetido a um novo tipo de tratamento térmico: a ultrapasteurização. Neste processo, a temperatura do leite é elevada a 130 – 140° C por 2 a 4 segundos. Como resultado, eliminam-se não apenas os microorganismos patogênicos (que causam doenças), mas também aqueles responsáveis pela deterioração do leite. O consumidor passa a ter acesso a um produto seguro, com extenso prazo de validade (até seis meses) e que pode ser armazenado à temperatura ambiente.

Atualmente, 65% do leite consumido no país são do segmento de UHT (caixinha), 28% de leite em pó (concentrados no Nordeste e periferia de grandes cidades) e 7% de leite pasteurizado.

Conclusão

Esse alimento de valor universal, tão presente na dieta humana, tem sido o vetor do crescimento de populações ao redor do mundo, suprimindo carências nutricionais com

custo extremamente baixo, se comparado às bebidas sem valor nutritivo ou de valor nutricional inferior. Todavia, mal é notado pelo consumidor, que num gesto automático o toma quase todos dias no copo ou escondido em seus sorvetes, bolos, biscoitos, chocolates e tantas preparações. O consumo brasileiro de lácteos em litro-equivalente (queijos e outros produtos transformados em leite líquido que entra em sua constituição) é de 170 litros por habitante/ano, ainda muito distante do observado em países desenvolvidos ou por nossos vizinhos ao sul, que é superior a 200 litros. Apesar disso, ainda são tímidos os esforços para aumentar seu consumo.

Referências Bibliográficas/Fontes

ADAMS, H.S. *Milk and Food Sanitation Practice*. New York, NY, USA: The Commonwealth Fund, 1947.

ASINOV, Isaac. *Cronologia das Ciências e das Descobertas – Civilização Brasileira*, Brasil: Editora 34, 2010.

BROCKMAN, Bernhardt von & Irene. *Long Life Products: Heat- Treated, Aseptically Packed: A Guide to Quality*. Varnamo, Sweden: Falth & Hassler, 1998.

DEBRÉ, Patrice. *Pasteur*. Ervália, MG, Brasil: Editora Página Aberta, 1995.

FLANDRIN, Jean –Louis; MONTANARI, Massimo. *História da Alimentação*. São Paulo, Brasil: Estação liberdade, 1996.

HUNZIKER, Otto Frederick. *Condensed Milk and Milk Powder*. Lagrange, Illinois, USA: Published by the Author, 1935.

MEIRELES, Almir José. *Por que bebemos leite – Nutrição e História*. São Paulo, Brasil: editora de Cultura, 2015.

MENDELSON, Anne. *Milk, The Surprising Story of Milk Throught the Ages*. New York, USA: Alfred A, Knopf, 2008.

MORRIS, T. N. *Management and Preservation of Food*, em *A History of Tecnology*. Oxford, UK: Oxford At The Clarendon Press, 1958.

GRENHA, Paula Andreia M. *Transformação do consumo Alimentar na época contemporânea – Dissertação de Mestrado – Universidade de Coimbra – Portugal*, 2011.

Musée Alimentarium – Fondation Nestlé – Vevey – Suisse.

ABLV – Associação Brasileira da Indústria de Lácteos Longa Vida

ABIQ – Associação Brasileira da Indústria do Queijo

Site – Alimentação e Cultura

Site – Tecnologia Alimentar

São Paulo – maio de 2018