

Capítulo 1

O QUE É MATÉRIA-PRIMA

Urgel de Almeida Lima

Matéria-prima é o material que se usa nas transformações industriais, para a produção de bens de utilização mais ampla que a do original, e pode ser de origem mineral, vegetal ou animal.

As matérias-primas minerais, das quais são exemplos os minérios, usados na obtenção de metais e os combustíveis fósseis, fonte de energia, não apresentam interesse para esta obra.

As matérias-primas alimentares de origem vegetal e animal são o próprio vegetal ou animal, o que elas produzem, ou seus produtos de transformação. Para exemplificar, entre as vegetais as hortaliças, frutos, grãos e farinhas e entre as animais, pescado, mel, leite, ovos e carne.

As plantas têxteis, cera vegetal, borracha e madeira também são matérias-primas de origem vegetal, mas não alimentares. Da mesma forma, peles, pelos, penas, lã, cera e seda são matérias-primas de origem animal não relacionadas com tecnologia de alimentos.

Durante a industrialização geralmente há destruição do vegetal, mas quando frutas são usadas na preparação de sucos e doces são elas as destruídas e não a planta.

No caso de matérias-primas não alimentares, a extração de cera vegetal e de látex, por exemplo, não exige destruição das árvores, ao contrário da obtenção da madeira e de carvão. Os animais não são abatidos para obter leite, ovos, cera, mel e lã, mas são sacrificados para obtenção de peles, carne, gordura e seda.

As matérias-primas vegetais e animais são o início da linha de produção de uma grande diversidade de indústrias, alimentares ou não. Sendo de origem biológica, tanto para as vegetais como para as animais há um processo de obtenção que exige um período de cultivo ou de criação, de duração variável, durante o qual vários fatores influenciam os resultados do trabalho agrícola ou zootécnico.

Esses trabalhos envolvem criação, produção da mercadoria, colheita, transporte, armazenamento e conservação até o momento do processamento. Em continuação, vem a recepção na fábrica, o armazenamento e a preparação para o processamento.

O período de obtenção também ocorre nos casos de agricultura extrativa ou de captura animal. Para os produtos agrícolas há um período de amadurecimento do material a ser recolhido, e para os animais há um período em que a captura é proibida, como na atividade de pesca, para evitar que sejam apanhados em época de desova, ou insuficientemente desenvolvidos.

Quando a matéria-prima industrial é produto vegetal ou animal já manufaturado, além da obtenção agrozootécnica há que considerar os processos tecnológicos de sua produção, responsáveis pela composição e qualidade.

Os conhecimentos sobre a matéria-prima e sua produção são importantes para o estudante, para o pessoal de supervisão, de direção, de administração e para o produtor.

Compreender a importância da matéria-prima pode contribuir para reduzir os desentendimentos entre fornecedores e compradores sobre questões de seu comércio, como qualidade e preço e estabelecer níveis de acordo entre as duas partes, quase sempre em desarmonia quanto à massa e volume de material fornecido e qualidade em termos de composição.

1.1 PLANTAS

As plantas são a matéria-prima vegetal cujo desenvolvimento depende de calor, umidade, ar, luz, suporte e nutrientes.

O calor (identificado pela temperatura), a umidade, o ar e a luz estão intrinsecamente ligados ao *clima*, e suporte e nutrientes estão ligados ao *solo*. Quando se trata de cultivos hidropônicos o solo é substituído por solução nutritiva.

O *clima* é o conjunto de condições meteorológicas médias da atmosfera de uma região, influenciado pela *topografia* e pelos *ventos*. A altitude faz variar a temperatura, influi na insolação e os ventos influem na temperatura e na umidade.

O *solo*, componente da terra, é o *suporte* das plantas, o meio em que elas se fixam pelas raízes e seu *fornecedor de nutrientes*.

A *terra*, sobre a qual crescem e vicejam as plantas, é formada por uma camada de *solo* e outra de *subsolo*. Este é compacto e tem uma estrutura própria, de acordo

com os minerais de que é formado. Sobre ele está o solo, composto pela terra que se origina do subsolo mais matéria orgânica originada de restos de vegetais e animais que se decompõem.

O solo encerra minerais, possui uma estrutura menos compacta e tem uma profundidade que varia de acordo com os materiais contidos na terra, além da camada de cobertura vegetal. Ele contém organismos microbianos (bactérias, fungos, actinomicetos) e população animal variada (minhocas, nematoides, insetos, aracnídeos) que influem na composição orgânica e na riqueza em nutrientes.

A matéria orgânica decomposta ou em decomposição fornece nitrogênio e nutrientes minerais que se somam aos já existentes na terra. Há bactérias fixadoras de nitrogênio que se fixam simbioticamente às raízes favorecendo a riqueza do solo em material nitrogenado e minhocas, que ao fazer passar a terra pelo seu sistema gástrico enriquecem-na com húmus.

A profundidade do solo é um fator importante para a escolha das plantas que aí se desenvolverão. Geralmente com profundidade de 20 a 30 cm serão o suporte de gramíneas, oleaginosas, plantas fibrosas, arbustos e árvores.

As plantas possuem sistema radicular particular de acordo com a espécie. As gramíneas possuem um sistema fasciculado que explora um cubo de terra variável de acordo com a profundidade do solo; as árvores possuem um sistema radicular diferente, geralmente com raiz pivotante que fixa a planta no subsolo, complementado com raízes superficiais que retiram do solo o seu sustento.

A acidez dos solos afeta o desenvolvimento das plantas. A acidez ou a basicidade excessivas prejudicam o crescimento, o rendimento agrícola e podem favorecer a desertificação.

A *água* é o solvente dos nutrientes e o veículo da seiva, solução nutritiva que alimenta a planta. Ela ocorre na terra (subsolo e solo) e na atmosfera e em ambos os meios exerce papel preponderante no desenvolvimento do vegetal e nas suas atividades econômicas (formação de biomassa, inflorescência e frutificação).

Os *ventos* cooperam para a disseminação de pólen e a fertilização das flores, além da secagem do ar.

A *luz* é elemento básico para a fotossíntese: dióxido de carbono, umidade, clorofila e luz são responsáveis pela síntese dos carboidratos.

A topografia acidentada contribui para insolação irregular e variação no número de horas de luminosidade.

A *temperatura* é fundamental nas diversas fases do ciclo vegetativo das plantas: umidade e calor favorecem a germinação e o crescimento. A altitude e a topografia influem na temperatura, independentemente da situação do terreno em latitude e longitude.

A redução da umidade e do calor diminui a atividade de crescimento e favorece a maturação. O frio intenso favorece a dormência, sendo importante para a melhor produção de plantas de clima temperado e frio. Essas plantas precisam de um certo número de horas de baixa temperatura para adequada produção econômica. As plantas tropicais necessitam de um certo número de horas de calor, que varia com o número de horas de luminosidade (insolação).

O frio intenso reduz a produção em plantas tropicais porque pode ser fatal para as partes vegetativas quando da floração, do crescimento dos frutos e da colheita da parte aérea.

Em resumo, a planta precisa de ar, umidade, luz e calor para sua atividade vegetativa; exige menos calor e menos umidade no momento da maturação e colheita. Esses fatores climáticos normalmente não podem ser controlados, embora alguns artifícios de cultivo possam ser usados, como a irrigação. Os solos podem ser corrigidos pelo fornecimento de materiais que alteram as condições de acidez ou que são nutrientes necessários para a cultura neles plantada.

1.2 ANIMAIS

O termo matéria-prima animal de imediato faz lembrar de carne, leite, ovos e, mais raramente, de peixes, anfíbios, moluscos e crustáceos. Basicamente, a matéria-prima animal é constituída pelos próprios animais, que abastecem as indústrias e dos quais se obtêm produtos, tais como carne, gordura, leite, ovos, peles, lã, ovos e penas. A matéria-prima assim considerada, excetuando leite, pelos, lã, ovos e penas, exige o abate dos animais. No Brasil, os bovinos, os porcos e as galinhas são explorados em grande escala como matéria-prima industrial.

Também têm importância econômica o pescado e a criação de ovinos e caprinos em algumas regiões.

O pescado, que tradicionalmente era apenas capturado, é objeto de criação em fazendas de aquicultura; os peixes são criados sós ou em consórcio com aves e suínos.

Os crustáceos e moluscos também são cultivados, ainda que de forma limitada. Da mesma forma são criados os coelhos, os bubalinos e as rãs, que constituem considerável potencial econômico.

Em nosso país há estudos para criação de animais silvestres como capivaras, pacas e porcos do mato com vistas à exploração econômica; jacarés, já estão sendo criados para a produção de peles e sua carne é aproveitada. Aves exóticas, como o avestruz, estão sendo criadas. Em outros países há consumo de cavalos, muares, camelos, iques, ursos e veados. Em certas regiões, consomem-se até cães, gatos e cobras.

Os animais que constituem matéria-prima vivem em ambiente aquático, sobre o solo ou em plantas. Todos, sem exceção, dependem das condições ambientais para produzirem economicamente.

Os que vivem sobre o solo e os que consomem plantas ou suas folhas são indiretamente afetados pelos fatores que influem sobre o crescimento dos vegetais, ou seja, pelo clima e solo responsáveis pelo bom desenvolvimento das pastagens e forragens. Além disso, o clima afeta a sanidade dos animais.

Os animais aquáticos e os silvestres dependem da natureza e dos fatores nutricionais de seu ambiente.

1.3 QUALIDADE DA MATÉRIA-PRIMA

A qualidade da matéria-prima é fator fundamental para o êxito do empreendimento, mas qualidade é quase um termo abstrato, porque se refere a características ponderáveis ou imponderáveis, que afetam a industrialização e a economia, passando pelo rendimento do processamento. Ela pode ser expressa em termos de características aceitas pelo produtor e pelo comprador, mas comumente essas características são estabelecidas por técnicos alheios à produção e à compra, porém vinculados a estabelecimentos de defesa industrial ou a organismos oficiais que visam, em última análise, a defesa dos processos industriais e do consumidor. É difícil conciliar, sem atritos e constrangimentos, os interesses do produtor e do industrial, que é o comprador da matéria-prima.

O produtor agrícola visa ao máximo à produção por unidade de área, com o menor custo. Isso pode significar, também, maior produtividade. Diferencio aqui, rendimento de produtividade; o rendimento é a produção por área e a produtividade inclui outro fator, o tempo. Assim, a produtividade é o maior rendimento no menor tempo de obtenção. Por exemplo, a produção de cinco toneladas de milho por hectare em 120 dias é rendimento. Se comparada com o mesmo rendimento em 150 dias, houve maior produtividade. A maior produtividade permite a ocupação do solo por outras culturas, para rotação ou mais de uma safra por ano, se outros elementos pertinentes forem contornados.

Além da produção e da produtividade, o produtor deve cuidar da qualidade; o mercado, o código de proteção ao consumidor, a informação e a educação influenciam a aceitação de exigências de qualidade da matéria-prima. Os consumidores de mercadorias agrícolas e zootécnicas incluindo as indústrias, a cada dia, estão mais exigentes com padrões de qualidade.

Impor esses padrões é tarefa difícil; mesmo para as grandes indústrias, que consomem diariamente vultosas quantidades de matéria-prima, há dificuldades em exigir padrões de qualidade. Entretanto, ao longo do tempo, as normas e exigências são respeitadas. Um exemplo é o pagamento da cana-de-açúcar pelo teor de sacarose, norma que demorou muito até ser plenamente implantada.

A qualidade da matéria-prima determina os preços. A excelência do produto pode conduzir ao pagamento de prêmios, assim como defeitos levam à depreciação e à redução dos preços por meio de penalidades ou deságios. Um produtor cuidadoso

poderá lutar por melhores lucros com um adequado controle, embora, não raro, após árduo e custoso trabalho de propaganda da qualidade de seu produto junto aos compradores, que relutam em conceder prêmios às mercadorias.

Do lado dos produtores, os fornecedores das indústrias, são comuns as fraudes nas pesagens, a introdução de impurezas nos produtos fornecidos e vendidos apenas por peso. Há resistência às exigências de padrões, e a aplicação de deságios ou penalidades causa discussões e atritos.

Quando se trata do comércio de matérias-primas para consumo regional direto, as exigências e os padrões de qualidade são menos rigorosos.

A avaliação da qualidade é subjetiva e objetiva.

A primeira é a que depende de características que não são mensuráveis ou avaliadas por meios físicos e químicos. Sabor, aroma e combinações de aparência e textura criam a atratividade que aumenta a aceitação, mas não pode ser avaliada a não ser subjetivamente.

A qualidade objetiva, ou qualidade tecnológica, pode ser medida por análises físicas, químicas e mecânicas. Textura, resistência, peso, volume, densidade, forma, dimensões, danos por diversas causas, teor de componentes, maturação, constituem elementos dessa avaliação. Quanto à maturação, pode-se distinguir a maturação de colheita e a de consumo, ou de industrialização. A primeira é dada por vários fatores que alterarão ao longo do armazenamento até o consumo, por efeitos climáticos ou não. Todos eles são influenciados pela variedade, área de produção, relações entre solo e planta, danos causados por microrganismos, insetos, doenças, enzimas, colheita, transporte e armazenamento.

1.3.1 UTILIZAÇÃO INDUSTRIAL

Para a utilização industrial, tanto quanto para o consumo ao natural, as matérias-primas devem apresentar características de qualidade que conduzam a elevados rendimentos e obtenção dos melhores produtos.

Para o desempenho industrial e resultados econômicos adequados são importantes: as condições de maturação, de desenvolvimento, de sanidade, e de conservação entre os vegetais e de saúde no caso de produtos de origem animal. É necessário ter em mente que matéria-prima com defeitos não conduz à obtenção de bons produtos; a industrialização não elimina defeitos, mas poderá destacá-los no produto final, ou conduzir à fabricação de produtos não apropriados.

Para qualquer capacidade produtiva, da pequena à grande indústria, a boa qualidade da matéria-prima recebida tem de ser mantida até o momento da industrialização.

Há matérias-primas altamente perecíveis, perecíveis, de conservação limitada e de conservação prolongada. Os produtos zootécnicos, de maneira geral, são perecíveis.

O leite é altamente perecível, mas as carnes têm um período de conservação mais prolongado; para sua industrialização exigem sistema de conservação e transporte adequado e eficiente.

Os peixes, crustáceos e moluscos são altamente perecíveis, de decomposição extremamente rápida se não forem refrigerados ou congelados imediatamente após a captura.

Em geral, os produtos vegetais permitem o manuseio por um período mais dilatado do que os animais, desde que armazenados em condições convenientes. Os grãos podem ser conservados por períodos muito prolongados; as raízes e tubérculos desidratados também.

1.3.2 PERDAS PÓS-COLHEITA

A produção de matéria-prima é fundamental para a industrialização e sua conservação após a obtenção é economicamente importante. Vários fatores conduzem a perdas vegetais após a colheita, tais como: falta de comercialização ao natural, falta de industrialização, má conservação por fermentação, apodrecimento, desidratação, murcha e ataque de pragas e microorganismos. Essas perdas constituem pesado ônus e reduzi-las propicia considerável adição de recursos aos produtores.

Seria conveniente que a produção agrícola não comercializada ao natural e não adquirida pelas indústrias fosse pré-processada para uso posterior. O pré-processamento em pequenas e médias empresas regionais, complementado por indústrias de armazenamento e de distribuição, pode ampliar o período de disponibilidade de matéria-prima sem concorrer com os grandes núcleos industriais nos polos de produção. Pelo contrário, poderá abastecê-los com material pré-processado de qualidade controlada, de forma regular e uniforme.

Da produção à distribuição para o consumo as perdas de produtos agrícolas são grandes, sobretudo nas regiões tecnologicamente mais carentes. Adotar medidas para melhorar a produção agrícola secundadas por métodos industriais adequados contribui para minorar a situação.

A instalação de agroindústrias e de zoindústrias, contribuirá para a melhoria da qualidade das matérias-primas, do desenvolvimento rural, para mobilização de recursos humanos, para o planejamento do desenvolvimento agrícola e zootécnico, para criar e adquirir tecnologias, implantar medidas contra os desperdícios e estimular concorrência entre os produtores e consumidores.

Além de condições genéticas a qualidade das matérias-primas vegetais depende de clima, solo, fertilidade, topografia, combate a pragas e doenças, sistemas de colheita, transporte e armazenamento. Os produtos zootécnicos dependem de todos esses fatores relacionados com a produção dos vegetais e mais, dos métodos de criação, captura, seleção, melhoramento, abate, transporte e armazenamento.

É fundamental conhecer as particularidades das matérias-primas e saber avaliá-las para projetar equipamentos, instalações, calcular a capacidade e o aproveitamento diário, estimar o rendimento industrial, os custos e os preços.

1.3.3 ALTERAÇÕES DA MATÉRIA-PRIMA

Cada matéria-prima tem duração específica que determina a forma de conservação e o período de armazenamento.

Entre as plantas, os vegetais de folhas são extremamente sensíveis ao murchamento; as raízes e tubérculos possuem características de conservação de acordo com sua composição. As batatas, inglesa e doce, os inhames e o cará têm período de duração razoavelmente longo, mas a mandioca deteriora rapidamente e sua industrialização deve ser realizada após a colheita, dentro de dois a três dias, no máximo.

Os frutos apresentam grande diversidade de resistência dependente de sua estrutura física e composição; morangos, uvas, framboesas, amoras devem ser industrializados imediatamente. Ameixas, peras, maçãs, laranjas e abacaxi são mais resistentes.

Os grãos secos, com umidade máxima de 13% resistem por períodos longos de armazenamento em ambientes secos, arejados, ao abrigo da luz e protegidos contra infecções e pragas.

As matérias-primas animais deterioram rapidamente. O leite exige industrialização imediata. Os processos de conservação ao natural retardam sua deterioração apenas por horas. Os ovos conservam-se por dias, mas as carnes de aves, assim como as vermelhas, são de curta duração. Os pescados são ainda menos resistentes e exigem rigoroso processo de conservação antes da industrialização; com as peles acontece o mesmo.

Pelo exposto nota-se que as matérias-primas naturais, em geral, exigem processo de conservação porque se alteram muito rapidamente. As matérias-primas agrícolas já industrializadas, como as farinhas e as raspas resistem mais, porém exigem condições de armazenamento adequadas para sua conservação. As farinhas, os amidos e as raspas são utilizáveis por um longo período, desde que mantidos em condições de conservação similares às dos grãos.

As carnes, aves e pescado frigorificados exigem condições de armazenamento adequadas, para sua utilização posterior.

As alterações da qualidade da matéria-prima ocorrem por modificação da composição e por deterioração, por ação de agentes físicos, químicos e microbiológicos. As injúrias mecânicas causadas por amassamentos, choques, rupturas, ataques de roedores e insetos diminuem a qualidade e, de acordo com sua severidade, são responsáveis pelas modificações bioquímicas e pelas infecções, causadoras de profundas deteriorações.

As malformações, descoloração, desidratação e excesso de umidade são fatores de redução da qualidade.

1.4 CONTROLE DE QUALIDADE

O controle da qualidade dos produtos agrícolas começa pela escolha das variedades a cultivar, desde as sementes, e continua pelo seu exame durante o desenvolvimento. Com os produtos extrativos, o controle começa no momento da coleta ou de sua extração, com requisitos adequados.

O controle dos produtos zootécnicos inicia pela boa escolha dos animais a criar e continua durante seu desenvolvimento ou período de produção econômica, pela alimentação e tratamento sanitário até o momento da comercialização, selecionando os de plena saúde, adequadamente desenvolvidos e tomando os cuidados para sua conservação até a entrega na indústria.

Ao produtor cabe o controle, desde a obtenção até a entrega na indústria, e ao industrial cabe a manutenção da qualidade até o momento de utilizar a matéria-prima.

Pelo controle de qualidade se assegura a uniformidade da matéria-prima quanto à forma, classificação, sanidade, maturação e composição. O controle de qualidade estabelece padrões e especificações que garantem o recebimento da matéria-prima adequada ao processamento. Já foi dito que matéria-prima injuriada, danificada, comprometida em sua sanidade, malformada e contaminada não levam à obtenção de bons produtos industrializados, assim como compromete sua sanidade e sua conservação.

A indústria deve receber apenas material que lhe possibilite ótimos desempenho e rendimento nas diferentes fases do processamento. Para tanto ela buscará:

- a) Estabelecer as especificações de qualidade necessárias ao bom processamento, compatíveis com as tecnologias de produção disponíveis.
- b) Estabelecer métodos de amostragem, aceitos por produtores e compradores.
- c) Definir os ensaios para determinar as especificações de qualidade e as características da matéria-prima recebida.
- d) Registrar os resultados analíticos e construir tabelas de controle, acessíveis aos produtores.

Os padrões e os ensaios variam de acordo com os produtos, com as exigências da indústria e com no mercado consumidor local, regional, nacional ou de exportação.

No comércio e na industrialização de hortaliças são importantes a sanidade, a aparência, o aroma e o sabor. Além desses fatores, nas indústrias extrativas e de transformação de produtos vegetais a composição centesimal da matéria-prima deve se encontrar dentro de limites que garantam rendimento industrial compatível com as exigências econômicas do empreendimento.

Numa indústria de produtos zootécnicos são fundamentais o perfeito desenvolvimento, a aparência e o estado de saúde.

1.5 FISCALIZAÇÃO E INSPEÇÃO SANITÁRIA

A fiscalização e a inspeção sanitária de alimentos são partes integrantes do controle de qualidade e têm um papel fundamental na saúde pública.

Elas são o elemento controlador para evitar disseminação de doenças, epidemias e o fornecimento de alimentos contaminados com resíduos tóxicos ou prejudiciais. Elas são básicas para a garantia de qualidade dos alimentos e cada vez mais exigidas com o aumento da produção e do consumo de alimentos industrializados.

A fiscalização sanitária de produtos de origem vegetal é realizada por departamento do Ministério da Agricultura e por instituições oficiais estaduais, que analisam os produtos colocados à venda.

Normalmente, os produtos de origem vegetal são menos vulneráveis à deterioração e transmissão de moléstias. De forma geral sua deterioração é mais aparente do que a dos animais: as latas estufam, os doces e os sucos fermentam, os vinhos azedam e as farinhas emboloram. Entretanto, há as contaminações que não são aparentes, tais como as toxinas dos cereais e oleaginosas e as alterações de alimentos enlatados sem produção de gás, que podem ser causadoras de intoxicações ou envenenamentos alimentares. São também importantes os surtos epidêmicos, como o do cólera e do tifo, pelo uso de matéria-prima contaminada.

A inspeção de produtos de origem animal feita por serviços de inspeção federal tem grande importância porque a matéria-prima zootécnica, principal fonte protéica da população pode abrigar doenças ou parasitos transmissíveis ao homem e, a cada momento, novos produtos ou novas fontes vão sendo somados ao costume alimentar.

A tecnologia de alimentos procura desenvolver novos produtos e incrementar o uso de matérias-primas animais de várias procedências por consumo direto ou em conserva.

O consumo de peixes e o fomento à piscicultura vêm aumentando, assim como o estímulo à criação de crustáceos e moluscos. As produções de camarões de água doce, de ostras e caracóis têm sido estimuladas, mas ainda há conhecimentos a se obter sobre suas possíveis contaminações e sobre o controle sanitário de sua qualidade.

É comum o consumo de ostras e mariscos colhidos ao longo do litoral provocar algum distúrbio de saúde. Febres, cólicas e diarreias são alguns sintomas. Há estudos sobre a contaminação por bactérias fecais, resíduos de metais pesados, de inseticidas e outros produtos nocivos. A ignorância leva a medidas prejudiciais como a venda de peixes salgados e secos polvilhados com inseticidas, para evitar a sua destruição por larvas.

BIBLIOGRAFIA

INGLEZ DE SOUSA, J. S. (Coord.). *Enciclopédia agrícola brasileira*. São Paulo: Edusp, vol. 1 (A – B), 1995.

INGLEZ DE SOUSA, J. S. (Coord.). *Enciclopédia agrícola brasileira*. São Paulo: Edusp, vol. 2 (C – D), 1998.

INGLEZ DE SOUSA, J. S. (Coord.). *Enciclopédia agrícola brasileira*. São Paulo: Edusp, vol. 3 (E – H), 2000.

PEIXOTO, A. M. (Coord.). *Enciclopédia agrícola brasileira*. São Paulo: Edusp, vol. 4 (I – M), 2002.

PEIXOTO, A. M. (Coord.). *Enciclopédia agrícola brasileira*. São Paulo: Edusp, vol. 5 (N – R), 2004.

PEIXOTO, A. M. (Coord.). *Enciclopédia agrícola brasileira*. São Paulo: Edusp, vol. 6 (S – Z), 2006.

