EMBALAGEM PARA ÁGUA MINERAL

Leve, saudável, mata a sede, não engorda, não alcoólica e com algum valor terapêutico; com todas essas características favoráveis, a água mineral é o segmento do mercado de bebidas não alcoólicas que mais cresceu nos últimos anos no mundo. Isso se verifica tanto em países onde seu consumo é tradicional quanto em novos mercados.

A Europa, em 1987, consumiu cerca de 16 bilhões de litros de água mineral (52 litros/habitante), tendo esse mercado crescido cerca de 72% nos últimos 12 anos. Esse consumo é, no entanto, variável conforme a tradição do produto no país. Em países como Itália, França, Alemanha Ocidental, Bélgica, Suíça, o consumo se situa entre 50 e 90 litros/habitante. No extremo oposto encontram-se países como Holanda, Dinamarca e Inglaterra, onde a tradição de consumir água mineral é recente e inferior a 10 litros/habitante, porém também crescente.

A preferência por água carbonatada ou sem gás também varia conforme o país. De modo geral, os países com tradição de cerveja preferem água carbonatada (85% da água consumida na Alemanha são com gás) e onde o vinho é mais importante, preferem água sem gás (na França 80% do consumo são de água sem gás). A única exceção é a Itália, que combina vinho e água carbonatada.

O mercado europeu de água mineral estimado para o ano 2.000 é de 20 a 25 bilhões de litros (65 a 75 litros/habitante). O principal fator que determina, neste fim de século, o acentuado crescimento do mercado de água mineral é a mudança de comportamento do consumidor, que hoje procura uma vida mais saudável e mais equilibrada através de uma alimentação mais leve e natural.

As embalagens plásticas foram e ainda são um fator de desenvolvimento desse segmento de mercado na Europa, pela aparência de modernidade, leveza, conveniência e baixo preço. Em qualquer país, a água mineral acondicionada em embalagem plástica é o segmento que mais cresce, porém, o aspecto ecológico tem interferindo em países como Itália, Suíça e Alemanha Ocidental. O futuro deste mercado dependerá, certamente, da viabilização de sistemas de reciclagem de materiais plásticos.

O mercado norte-americano consumiu, em 1987, cerca de 6 bilhões de litros de água mineral (20 litros/habitante), sendo dominante a água não carbonatada (78%). O crescimento desse segmento de mercado é da ordem de 14% ao ano.

Ao contrário da Europa, nos Estados Unidos, o mais comum tem sido a comercialização desse produto em recipientes de grande capacidade, como bombonas de PEAD (1 e 2,5 galões americanos/3,8 e 9,5 litros) e as retornáveis de PC (5 e 6 galões americanos/19 e 23 litros). No entanto, nos últimos três anos, observou-se um crescimento acentuado do mercado de embalagens com 0,5 e 1,5 litros, o que representou um aumento de 450% nesse período. Esse crescimento foi impulsionado principalmente pela introdução de garrafas plásticas transparentes, em especial, de PET e pela

mudança do consumidor americano que hoje vem optando pela conveniência das embalagens de menor volume, apesar da diferença de custo.

No Brasil, o consumo estimado é de 800 milhões de litros de água mineral (5 litros/habitante) e um crescimento de cerca de 4% ao ano. A água sem gás é a mais comercializada e o maior mercado é o de embalagens de menor capacidade (200ml, 500ml e 1,5 litros), que constituem cerca de 78% do mercado.

Apesar das pesquisas englobarem, num só grupo existem vários tipos de águas minerais. A Legislação Brasileira diferencia ainda a "água mineral" da "água natural de fonte", ambas engarrafadas e comercializadas.

Águas minerais são águas de origem profunda, não sujeitas à influência de águas superficiais, provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas, que possuem composição química ou propriedades físico-químicas distintas das águas comuns. Também são as que possuem propriedade favorável à saúde comprovada, mesmo sem atender aos padrões de composição química e propriedades físico-químicas; águas denominadas "oligominerais".

"Águas minerais de fonte" também são águas de origem profunda que, embora não satisfaçam às características de composição e classificação fixadas para as águas minerais, atendem às condições de potabilidade requeridas.

As águas minerais são classificadas quanto à composição química, de acordo com o elemento predominante como, por exemplo:

- alcalino-bicarbonatadas: apresentam compostos alcalinos em concentração equivalente a, no mínimo, 0,200g de bicarbonato de sódio/litro;
- alcalino-terrosos: apresentam compostos alcalino-terrosos em concentração equivalente a, no mínimo, 0,12g de carbonato de cálcio/litro;
- sulfurosas ou sulfatadas: apresentam mais de 0,100g SO_4^{2-} /litro, etc.

Também são diferenciadas quanto à radioatividade (radioativas) e quanto à presença de gás carbônico dissolvido e livre (carbogasosas ou carbonatadas). As águas minerais carbogasosas devem apresentar um mínimo de 0,5 volume de gás carbônico, o equivalente a 200ml de CO_2 /litro a $20^\circ\text{C}/760\text{mmHg}$. O gás carbônico pode ser de origem natural ("água com gás") ou artificialmente adicionado, quando do envase ("água artificialmente gaseificada").

As águas minerais, quando envasadas, devem apresentar composição química idêntica à indicada para a água emergente da fonte correspondente e a embalagem não deve alterar suas características organolépticas, físicas, físico-químicas, microbiológicas e farmaco-dinâmicas. Portanto, a embalagem para água mineral não deve apresentar problemas de migração, deve evitar a contaminação microbiológica e apresentar resistência mecânica compatível com as solicitações do sistema de distribuição do produto. No caso da água carbonatada, a embalagem também deve evitar a perda sensível do gás carbônico, seja por permeabilidade do material ou pelo fechamento.

O fenômeno de migração, característico das embalagens plásticas, trata-se da passagem de componentes do material de embalagem para o produto, os quais podem ter implicações toxicológicas ou conferir sabor/odor estranho ao produto. Esses compostos podem ser resíduos do processo de polimerização (monômeros ou oligômeros de baixo peso molecular), aditivos da formulação do material (estabilizantes ao calor e à luz, plastificantes, modificadores de impacto, etc) ou compostos resultantes de termodegradação:

Alguns exemplos são clássicos:

- a. as embalagens de PVC apresentariam risco de migração do monômero de cloreto de vinila e problemas organolépticos decorrentes da migração de alguns aditivos. A longa experiência e o progresso técnico da indústria de PVC, desde 1969 no mercado mundial de água mineral, desenvolveram o processo de polimerização e otimizaram formulações que proporcionam hoje, para o mercado, embalagens de PVC perfeitamente adequadas ao contato com esse produto.
- b. as embalagens de PET, utilizadas hoje em mercados como o europeu e o americano apresentariam possibilidade de migração de acetaldeído. Esse composto, apesar de não apresentar qualquer risco toxicológico (normalmente é componente do aroma de frutas), apresenta odor e sabor acentuados e poderia contaminar organolepticamente a água mineral. Como é um composto resultante da termodegradação do PET durante o processo de injeção da pré-forma, sua concentração residual pode ser adequadamente controlada, com ajustes das condições de fabricação da embalagem e, portanto, pode ser mantido em níveis seguros.
- c. as embalagens de PEAD e PP, hoje já utilizadas no Brasil, poderiam apresentar riscos de contaminação organoléptica, devido à migração de resíduos de polimerização e de compostos de termodegradação oriundos do processo de fabricação da embalagem (sopro ou termoformação). Porém, o desenvolvimento do processo de polimerização, a seleção de resinas próprias ao contato com a água mineral e o controle adequado das condições de fabricação da embalagem viabilizaram seu emprego, minimizando, mais uma vez, o problema de migração.
- d. os potes de PP e de PS, também muito utilizados no mercado brasileiro, às vezes podem contaminar organolepticamente a água mineral devido à liberação de compostos voláteis, no momento do fechamento, por meio da termossoldagem de selos de alumínio revestidos com verniz ou "hot melt". Um controle adequado das condições de fechamento evita a ocorrência de tais problemas.
- e. os potes de PS também podem conferir sabor/odor estranhos à água devido à migração do monômero de estireno. O controle do residual desse monômero evita a detecção desse problema.
- f. as tradicionais embalagens de vidro também podem vir a causar contaminação organoléptica de água mineral. Isso ocorre porque o vedante utilizado nas rolhas metálicas também é de plástico e componentes da sua formulação, caso esta não esteja adequadamente ajustada, podem migrar para o produto.

Todos os exemplos citados já foram observados na prática pela equipe do CETEA, que há anos vem trabalhando junto às indústrias de embalagem e engarrafadores de água mineral, com o objetivo básico de auxiliar o desenvolvimento técnico das embalagens no Brasil.

Quanto ao aspecto microbiológico, é fundamental que a embalagem não seja fonte de contaminação e, portanto, deve apresentar condições higiênicas aceitáveis, quando do acondicionamento. Por outro lado, deve ser hermética e inviolável, para proteger o produto de qualquer recontaminação microbológica e inviabilizar qualquer tentativa de fraude.

Como para qualquer outro produto, a embalagem para água mineral deve apresentar resistência mecânica adequada para resistir às solicitações do seu sistema de distribuição (situações de manuseio, movimentação, transporte e estocagem), a fim de se apresentar íntegra ao consumidor final. Dentre as embalagens plásticas hoje utilizadas a nível mundial para esse produto, as mais resistentes são as bombonas de PC e de PEAD e as garrafas de PET. A fabricação de garrafas de PVC pela técnica de sopro com bi-orientação, muito utilizada no exterior, acarretou uma melhoria sensível da resistência ao impacto desse tipo de embalagem, permitindo uma redução de peso, além de melhorar a transparência da embalagem.

A embalagem para água mineral carbonatada, além dos requisitos gerais já citados, deve resistir à pressão interna gerada pela presença do gás carbônico, como também deve evitar ou minimizar a sua perda. A perda do gás altera o sabor do produto, tanto pela diminuição da quantidade de gás dissolvido e livre, quanto pelo fato da redução da pressão interna alterar o equilíbrio de dissociação dos sais. Normalmente é tolerada uma perda máxima de 15% do gás durante a vida útil do produto.

Para água carbonatada são utilizadas embalagens de vidro e, mais recentemente, de PET. O PC, apesar de bastante resistente à pressão interna, apresenta permeabilidade ao gás carbônico excessivamente elevada. PEAD, PP e PS não satisfazem nenhuma das condições (pressão interna e permeabilidade). Na Europa, para um tipo de água mineral "levemente gasosa", foi desenvolvida uma garrafa de PVC, com maior espessura de parede e desenho adequado, para suportar a pressão interna. Para as demais águas carbonatadas, o PVC não é empregado.

Nos últimos anos, muitas inovações em embalagem têm sido oferecidas para a água mineral, as quais impulsionaram o crescimento desse segmento de mercado a nível mundial. Esse fato decorre do efeito positivo sobre o consumidor, que passa a poder optar acerca da capacidade, formato, aparência e custo do produto, em busca de conveniência e/ou satisfação de consumo.

A água mineral, no entanto, não é uma exceção. Como para todo o produto alimentício, o desenvolvimento e a viabilidade de utilização de embalagens alternativas passam, obrigatoriamente, pelo conhecimento das necessidades de proteção do produto e das características de seu sistema de distribuição. Além disso, é fundamental um esforço tecnológico no sentido de ajustar as propriedades da embalagem aos requisitos de proteção. Sem esse esforço tecnológico corre-se o risco de comprometer a imagem e a segurança do produto e inviabilizar irreversivelmente a alternativa de embalagem.

GARCIA, Eloisa E.C.