

Produção de Refrigerantes de Frutas



ISSN 1517-5111
ISSN online 2176-5081
Janeiro, 2010

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 279

Produção de Refrigerantes de Frutas

Sonia Maria Costa Celestino

Embrapa Cerrados
Planaltina, DF
2010

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73310-970 Planaltina, DF

Fone: (61) 3388-9898

Fax: (61) 3388-9879

<http://www.cpac.embrapa.br>

sac@cpac.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Fernando Antônio Macena da Silva*

Secretária-Executiva: *Marina de Fátima Vilela*

Secretária: *Maria Edilva Nogueira*

Supervisão editorial: *Jussara Flores de Oliveira Arbués*

Equipe de revisão: *Francisca Elijani do Nascimento*

Jussara Flores de Oliveira Arbués

Assistente de revisão: *Elizelva de Carvalho Menezes*

Normalização bibliográfica: *Paloma Guimarães Correa de Oliveira*

Editoração eletrônica: *Jéssica Spíndula*

Capa: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Foto da capa: imagem.band.com.br/zoom/CNT_EXT_274287.jpg

Impressão e acabamento: *Divino Batista de Souza*

Alexandre Moreira Veloso

1ª edição

1ª impressão (2010): tiragem 100 exemplares

Edição online (2010)

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Cerrados

C392p Celestino, Sonia Maria Costa.
 Produção de refrigerantes de frutas – Planaltina, DF : Embrapa
 Cerrados, 2010.
 29 p. — (Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111,
 ISSN online 2176-5081 ; 279).

1. Fruta. 2. Refrigerante - produção. I. Título. II. Série.

634 - CDD 21

© Embrapa 2010

Autora

Sonia Maria Costa Celestino

Engenheira Química, D.Sc.

Pesquisadora da Embrapa Cerrados

sonia.costa@cpac.embrapa.br

Apresentação

O mercado de alimentos e bebidas está cada vez mais competitivo para os diferentes produtos. Uma excelente maneira de abrir vantagem em relação aos concorrentes é por meio do desenvolvimento de novos produtos e serviços que atraiam a atenção dos consumidores e despertem os interesses de compra.

A produção de refrigerantes com sabores diferenciados apresenta essa tendência, pois, apesar de um grande número de marcas de refrigerantes ser comercializado no país, os sabores são muito restritos. A fabricação dessa bebida também está destinada a pequenos e médios agroindustriais, os quais poderão fabricar o produto para atender a supermercados, bares, panificadoras, lanchonetes e demais estabelecimentos de um público local.

As frutas tropicais brasileiras e do Cerrado apresentam grande potencial para a inovação dos refrigerantes. Este trabalho descreve as etapas de produção de refrigerante e apresenta, ao final, as quantidades de ingredientes para a produção de refrigerantes de algumas frutas. Vale ressaltar que esses produtos não existem comercialmente, mas que tiveram boa aceitação ao serem oferecidos a consumidores, mostrando-se como fontes alternativas para diversificar o sabor da bebida.

José Robson Bezerra Sereno
Chefe-Geral da Embrapa Cerrados

Sumário

Introdução.....	9
Tratamento da Água de Processo	10
Ingredientes da Produção de Refrigerante	15
Produção de Refrigerante	19
Sabores de Frutas Alternativos para os Refrigerantes.....	24
Considerações Finais	27
Referências	27
Abstract.....	29

Produção de Refrigerantes de Frutas

Sonia Maria Costa Celestino

Introdução

Segundo Brasil (1998), bebida é todo produto industrializado em estado líquido de origem vegetal sem finalidade medicamentosa ou terapêutica destinado ao consumo humano. Também se pode incluir como bebidas, segundo a lei, fermentados alcoólicos de origem animal, destilados alcoólicos de origem animal e as bebidas elaboradas com a mistura de substâncias de origem vegetal e animal. Refrigerante, para essa lei, é a bebida não-alcoólica saturada com dióxido de carbono, obtida pela dissolução, em água potável, de suco ou extrato vegetal, adicionada de açúcar ou edulcorante.

Segundo a Associação Brasileira de Indústria de Refrigerante e Bebidas não-alcoólicas (Abir), o Brasil é o terceiro produtor mundial de refrigerante, com cerca de 700 empresas e por volta de 3.500 marcas sendo comercializadas. Mesmo com um número expressivo de marcas, os sabores disponíveis no mercado são apenas “cola”, laranja, limão, uva, tangerina, maçã e guaraná.

Com o apelo do mercado por produtos com tendências à saúde, prazer e conveniência, e como o refrigerante já está incorporado aos hábitos alimentares brasileiros e mundiais, uma boa alternativa é buscar ingredientes que o tornem mais saudável, ou seja, refrigerantes adicionados de extratos naturais de frutas de alto valor nutricional.

As frutas têm se mostrado importantes matérias-primas na elaboração de alimentos nutritivos, pelo fato de muitas delas serem ricas em minerais, vitaminas, antioxidantes, ácidos graxos e fibras. As frutas tropicais brasileiras e do Cerrado, além desses compostos nutricionais, apresentam atrativos sensoriais como cor, sabor e aroma peculiares e intensos. Entre essas frutas, estão a acerola, o maracujá, o abacaxi, a cagaita e o cajuzinho-do-cerrado, sendo essas duas últimas bastante apreciadas por populações do Bioma Cerrado.

O mais importante na elaboração de refrigerantes é utilizar matérias-primas de máxima qualidade. Contudo o saneamento também é importante para o processo de industrialização, sendo fundamental a aplicação do regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/ industrializadores de alimentos (ANVISA, 2002) para a obtenção de uma bebida que não trará riscos à saúde do consumidor.

Tratamento da Água de Processo

Embora seja indispensável ao organismo humano, a água pode conter determinadas substâncias, elementos químicos e microrganismos que devem ser eliminados ou reduzidos a concentrações que não sejam prejudiciais à saúde humana. Na fabricação de bebidas, não deve ser diferente. A água, como insumo de maior quantidade (cerca de 90% do volume do produto), necessita de um eficaz tratamento, o qual assegura as características físico-químicas, organolépticas e microbiológicas do produto. A água participa do balanço químico entre os ingredientes dos refrigerantes, pois é o veículo da dissociação do açúcar, conservantes, ácidos, essências, corantes e gás carbônico; dessa forma não pode contribuir com substâncias que possam alterar a aparência, a estabilidade ou o sabor do produto final.

A fonte de água que abastece as indústrias, na maioria das vezes, é proveniente da rede de abastecimento regional, e deve obedecer aos requisitos estabelecidos pela legislação (ANVISA, 2004). No entanto a água, antes de ser processada na fabricação de bebidas, deve passar

por um sistema de tratamento na própria planta industrial, com o intuito de monitorar e assegurar a qualidade dos produtos. Por oportuno e com base no novo padrão de qualidade e segurança de alimentos para estabelecimentos industriais (BRASIL, 1997), faz-se necessário avaliar, corrigir e garantir resultados satisfatórios quanto ao tratamento de água para a produção de refrigerantes, a fim de validar a qualidade dos produtos fornecidos.

A qualidade da água usada na produção de refrigerantes tem implicações diretas na qualidade do produto final; por conseguinte seu tratamento é obrigatório e varia de acordo com a fonte e a composição química da água. As principais etapas realizadas em uma Estação de Tratamento de Água (ETA) de uma indústria de refrigerantes incluem: coagulação-floculação e posterior separação das partículas por decantação ou flotação; filtração de areia; supercloração; filtração de carvão ativado e polimento final.

A água é captada da rede de abastecimento e armazenada em reservatório próprio. Em seguida, é efetuada a coagulação-floculação – processo pelo qual as impurezas que se encontram em suspensão na água, tais como partículas de sujidades, matéria orgânica e substâncias insolúveis, são capturadas por flocos volumosos, formando partículas de maior tamanho e densidade suficiente para precipitar. Para isso, recomenda-se a adição do coagulante sulfato de alumínio e polieletrólitos à água. Para saber a concentração de sulfato de alumínio e o pH da água necessários para uma coagulação-floculação eficiente, faz-se um ensaio conhecido como Teste de Jarro ou Jar Test para a determinação dessas variáveis. Após a decantação ou flotação dos flocos maiores, as partículas menores são removidas por meio de filtração em leitos de areia (recomendam-se 2 filtros em série), com o objetivo de remover partículas em suspensão e flocos que não precipitaram na etapa anterior.

A maioria dos filtros de areia é construída de modo que possam fornecer 70 litros de água por minuto e por metro quadrado de superfície filtrante. Caso ultrapasse essa relação, a eficiência dos filtros é

prejudicada. Cerca de 30% da profundidade do leito de areia devem ser deixados como zona livre, servindo para a expansão da areia durante a operação de retrolavagem, bem como deve ser dotado de uma válvula de extração de ar em seu ponto mais alto, para eliminação do ar atmosférico.

O filtro de areia deve ser retrolavado regularmente uma vez por dia, ao terminar a produção. Quando o grau da transparência de água que entra no filtro é igual ao da que sai por ele, pode-se dar por finalizada a operação de retrolavagem.

Ao menos uma vez por mês, o filtro de areia deve ser saneado por meio de uma solução de cloro 50 mg/L. E, a cada três meses, deve também ser aberto e examinado. Se a areia estiver muito contaminada pelo lodo, será preferível substituí-la. O revestimento interior das paredes do tanque deve ser examinado. Se estiver rachado ou furado, realizar imediatamente os devidos reparos.

Após a passagem pelos filtros de areia, a água segue, então, para o reservatório de água semitratada, onde ocorre um reforço na cloração (supercloração) de 6 a 8 mg/L de cloro, o que assegura a desinfecção e promove a oxidação e precipitação da matéria inorgânica que ainda esteja presente.

Imediatamente antes do uso na produção, essa água é novamente filtrada em leitos de carvão ativado (recomendam-se 4 filtros em série) para remoção do cloro residual e compostos que possam conferir cor e sabor indesejáveis. Geralmente a capacidade e os cuidados de um purificador de carvão são os mesmos do filtro de areia.

É, ainda, realizada uma filtração de polimento em cartuchos de polipropileno, para remoção de partículas muito finas que possam alterar a aparência do produto final. Filtros polidores são tanques hermeticamente fechados que trabalham a pressão, e, em seu interior, estão alojados elementos microporosos por onde atravessa a água, retendo, assim, qualquer partícula maior de 5 micras. Após esse estágio,

a água é enviada ao processamento por meio de tubulações de aço inoxidável.

Devem ser realizadas análises de pH, sulfatos, alcalinidade, turbidez, cloretos, dureza, ferro, alumínio, cloro, sólidos totais dissolvidos, cor, odor, gosto, e análises microbiológicas para o controle da qualidade da água que será utilizada na fabricação dos refrigerantes.

Análises da água necessárias ao controle de qualidade

pH

O pH não é especificado como parâmetro de identidade e qualidade para a água (ANVISA, 2004). Normalmente esse valor é 6,0, no entanto ele pode diminuir após a passagem pelos recheios dos filtros de areia e carvão, o que não altera a qualidade da água.

Sulfatos

Segundo Anvisa (2004), o teor máximo de sulfatos aceitável para água de consumo humano é 250 mg/L. O resultado médio de sulfatos para a água após os filtros de carvão é de aproximadamente 90% menor, valor bastante inferior ao exigido pela legislação. Esse baixo valor não confere nenhum sabor salino à água, e mantém sua qualidade, isentando-a de propriedades laxativas.

Alcalinidade

A alcalinidade não é especificada como parâmetro de identidade e qualidade para a água (ANVISA, 2004). A alcalinidade ocorre em razão da presença de sais, principalmente carbonatos e bicarbonatos. Os menores valores de alcalinidade são obtidos após a passagem da água pelos filtros de carvão ativado. Essa redução é importante para impedir a neutralização da acidez da bebida, a qual alteraria seu aroma e reduziria sua capacidade de conservação.

Turbidez

A água adequada ao consumo humano deve apresentar turbidez menor que 5 UT (ANVISA, 2004). A passagem da água por filtros de carvão, em virtude da alta porosidade das partículas do recheio, reduz a turbidez

em aproximadamente 98%. Valores mínimos para o parâmetro turbidez é uma boa indicação de que os microorganismos e partículas suspensas foram removidos.

Cloretos

O teor máximo de cloretos aceitável para água de consumo humano é 250 mg/L (ANVISA, 2004). O resultado médio de cloretos para a água após os filtros de carvão é de aproximadamente 90% menor, não conferindo nenhum sabor salino à água.

Dureza

A dureza é uma característica conferida à água pela presença de alguns íons metálicos, principalmente os de cálcio (Ca^{++}) e magnésio (Mg^{++}) e, em menor grau, os de ferro (Fe^{++}) e de estrôncio (Sr^{++}). A dureza é reconhecida pela sua propriedade de formação de incrustações, sendo, no caso de bebidas, a formação de precipitados. O valor máximo de referência para a água destinada ao consumo humano é de 500 mg/L (ANVISA, 2004), no entanto o valor desse parâmetro, após a passagem pelos filtros de carvão, será aproximadamente zero.

Ferro

É adotado o limite de 0,3 mg/L para a concentração de ferro (ANVISA, 2004). Juntamente com manganês, sugerem-se concentrações inferiores a 0,1 mg/L. Em concentrações superiores a 0,5 mg/L, causa gosto nas águas. É altamente prejudicial nas águas utilizadas por indústrias de bebidas gaseificadas. O valor desse parâmetro, após a passagem pelos filtros de carvão, será aproximadamente zero.

Alumínio

O valor limite para o teor de alumínio é 0,2 mg/L (ANVISA, 2004). Esse valor, após a passagem pelos filtros de carvão, será aproximadamente zero. O alumínio causa gosto desagradável à água.

Cloro

A água da rede de abastecimento, normalmente, apresenta um teor de cloro de 0,5 mg/L. No tratamento realizado na fábrica de refrigerante,

ocorre uma supercloração, elevando essa concentração para 6 a 8 mg/L. No entanto o teor de cloro deve ser aproximadamente zero na água de processo destinada à fabricação dos refrigerantes. Esse valor é conseguido após a passagem da água pelos filtros de carvão.

Sólidos totais dissolvidos

O valor máximo permitido pela legislação para o teor de sólidos totais dissolvidos é de 1.000 mg/L (ANVISA, 2004). O resultado médio após a passagem da água pelos filtros de carvão é 95% menor que o valor limite citado. Esse baixo valor mantém a qualidade da água para a produção de refrigerantes.

Cor

A presença de cor na água pode ser em razão do seu conteúdo de íons metálicos (geralmente ferro e manganês), plâncton, resíduo industrial, húmus e outros materiais orgânicos. O valor aceitável de cor para uma água de abastecimento é 15 uH (ANVISA, 2004). Após a passagem da água pelos filtros de carvão, esse valor será de 0,0 uH.

Odor e gosto

O odor e gosto da água para consumo humano devem ser não objetáveis (ANVISA, 2004). A passagem da água pelos filtros de carvão garante a manutenção dessa característica.

Análises microbiológicas

Os resultados das análises microbiológicas têm início na eficiência da supercloração, a qual tem o objetivo de minimizar a ocorrência de microrganismos na água. Segundo Anvisa (2004), bactérias e coliformes totais devem estar ausentes.

Ingredientes da Produção de Refrigerante

As matérias-primas que se utilizam na elaboração dos refrigerantes são: água, extratos da fruta, açúcar, edulcorantes, aromatizantes, corantes, acidulantes, conservantes e anidrido carbônico (CO₂).

Extrato de frutas

Os extratos de frutas podem ser suco concentrado, suco natural desidratado ou polpas de frutas congeladas.

No caso de refrigerantes de guaraná, o extrato é obtido de sementes da planta do guaraná, as quais são torradas, moídas e tratadas com solventes para a liberação da essência do guaraná. Os extratos dos refrigerantes de “cola” são obtidos a partir de formulações vegetais que constituem um segredo no setor.

Segundo Brasil (1998), os refrigerantes de laranja, tangerina, uva, limão e maçã deverão conter, obrigatoriamente, no mínimo, uma porcentagem em volume do respectivo suco, sendo, respectivamente de: 10%, 10%, 10%, 2,5% e 5%. O refrigerante de guaraná deverá conter, obrigatoriamente, uma quantidade mínima de dois centésimos de grama de semente de guaraná (gênero *Paullinia*), ou seu equivalente em extrato, por cem mililitros de bebida. O refrigerante de cola deverá conter extrato da raiz de cola (*Cola acuminata*), 10% de cafeína e mistura de essências.

Açúcar

É um ingrediente muito importante na fabricação do refrigerante, sendo adicionado numa proporção de 8% a 12% do produto final. Mas cabe ao fabricante o estabelecimento dessa concentração. A sacarose é o principal açúcar utilizado, promovendo a doçura, portanto o seu uso deve ser adequadamente controlado, pois, caso contenha impurezas, a percepção sensorial é afetada. A sacarose pode estar na forma granulada ou líquida.

Sacarose granulada

A sacarose granulada é obtida da cana-de-açúcar ou da beterraba. As vantagens da sacarose granulada são a resistência à contaminação por leveduras e as despesas mínimas de armazenagem e equipamento para manuseio.

Sacarose líquida

A sacarose líquida é uma solução em água com concentrações preestabelecidas desse açúcar. A vantagem de se utilizar a sacarose líquida é o manuseio de recipientes simples na sala de xarope (apenas com graduação em volume), controlando-se com precisão a quantidade a ser utilizada. Uma vez que o açúcar já existe como uma solução, o tempo necessário para adicionar, misturar com água e ajustar o Brix (esse ajuste é feito quando a sacarose líquida adquirida possui um Brix alto e deseja-se diluir para abaixar esse valor) é mínimo na preparação da solução conhecida como xarope simples. Uma desvantagem é que o açúcar líquido não oferece boa resistência às leveduras, em virtude de sua alta atividade da água.

Edulcorantes

O açúcar pode ser substituído por edulcorantes. Os edulcorantes são adicionados na bebida na dosagem exata e dentro das normas vigentes (ANVISA, 2001). Essas matérias-primas têm pouca ou nenhuma caloria e são dotados de grande poder adoçante. Na Tabela 1, apresentam-se os principais edulcorantes utilizados na fabricação de refrigerantes, o potencial adoçante em relação à sacarose e os limites máximos permitidos pela legislação para bebidas com reduzido teor de açúcares (ANVISA, 2001).

Tabela 1. Principais edulcorantes, seus potenciais adoçantes em relação à sacarose e os limites máximos para bebidas com reduzido teor de açúcares.

Edulcorante	Poder adoçante	Limites máximos (g/100 g)
Sacarina	500 vezes superior	0,022
Ciclamato	40 vezes superior	0,097
Aspartame	200 vezes superior	0,056
Acesulfame - K	200 vezes superior	0,026
Esteviosídeo	300 vezes superior	0,045
Sucralose	600 vezes superior	0,019

Aromatizantes

Para realçar o aroma e o sabor da fruta utilizada na produção de refrigerantes, adicionam-se substâncias aromatizantes. Esses se classificam em: aroma natural, aroma natural reforçado, aroma reconstituído, aroma imitação e aroma artificial. Atualmente são utilizadas essências de cola, guaraná, limão, laranja, entre outros. Estão também disponíveis no mercado essências de abacaxi, caju e acerola. Esses aromatizantes podem ser adicionados à bebida em qualquer concentração, não sendo especificado qualquer teor máximo (ANVISA, 2007).

Se o refrigerante for produzido com extrato de fruta não comercial, como as frutas do Cerrado, não será possível obter no mercado o aromatizante. No entanto, isso pode ser recompensado com uma maior concentração da polpa da fruta, do suco desidratado, ou do suco concentrado na bebida.

Corantes

A aparência das bebidas é de vital importância para a aceitação pelo consumidor. Os corantes mais comuns, e que podem ser adicionados aos refrigerantes são tartrazina (amarelo), amarelo crepúsculo (alaranjado), vermelho 40, azul brilhante FCF, amaranto, bordeaux S (vermelho) e caramelo I, sendo as concentrações máximas, respectivamente, de 0,01; 0,01; 0,01; 0,01; 0,005; 0,005 g/100mL e sem teor máximo estabelecido (ANVISA, 2007).

Acidulantes

É importante a adição dos ácidos aos refrigerantes, pois reduz o pH, e restringe a contaminação; os ácidos atuam como conservadores e propiciam um sabor típico à bebida.

Os acidulantes podem ser inorgânicos e orgânicos, sintéticos ou naturais. Os ácidos mais utilizados são: fosfórico, cítrico, fumárico, málico e tartárico. Para as quatro primeiras substâncias, não estão

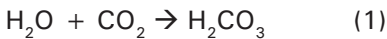
estabelecidas concentrações máximas, já, para o ácido tartárico, o valor é de 0,5 g/100mL (ANVISA, 2007).

Conservantes

Também são conhecidos como preservativos, usados para evitar a proliferação microbiológica dos alimentos. Os mais importantes conservantes que podem ser utilizados nas bebidas carbonatadas são sorbato de sódio, sorbato de potássio, ácido benzoico, benzoato de sódio, metabissulfito de sódio e metabissulfito de potássio. As concentrações máximas permitidas são, respectivamente: 0,03; 0,03; 0,05; 0,05; 0,004; 0,004 g/100mL (ANVISA, 2007).

Gás carbônico (CO₂)

Esse gás é moderadamente solúvel em água e as soluções resultantes são levemente ácidas, em razão da formação de ácido carbônico (Equação 1), sendo considerado um conservante, pois assegura ao produto uma medida extra de proteção sanitária devido ao abaixamento do pH.



O CO₂ é o único gás apropriado para conseguir refrescância, é inerte, atóxico, praticamente não tem sabor, e está disponível a um custo razoável.

Produção de Refrigerante

A produção de refrigerante pode ser dividida em duas partes: a produção do xaropes simples e composto e o processo de mistura e enchimento.

Produção de xarope

Xarope simples

Xarope simples é a mistura de sacarose granulada com água tratada. A solução é aquecida a 82 °C, na qual adiciona-se carvão ativado em pó para retirar sabor estranho e promover a clarificação. A solução é

então filtrada em filtro de placas com a finalidade de separar o carvão ativado e outras partículas do xarope preparado. Imediatamente após a filtração, o xarope simples é resfriado até 15 °C e 20 °C em trocadores de calor. Esse procedimento é conhecido como processo a quente, e é o mais utilizado pelas médias e grandes indústrias de refrigerantes. No entanto, para o pequeno industrial ou agroindustrial, o xarope simples pode ser preparado por processo a frio acidificado, com a dissolução do açúcar em água na temperatura ambiente e imediata adição de ácido a esse xarope simples frio, o qual fica menos sujeito ao ataque de microrganismos. O carvão ativado deve ser adicionado em seguida e realizada a filtração. O xarope simples é transferido para um tanque de aço inoxidável onde se manterá estocado para a preparação do xarope composto (refrigerante propriamente dito antes da adição de gás carbônico).

Muitas usinas açucareiras estão comercializando sacarose líquida com várias concentrações. Nesse caso, a fábrica já obtém seu xarope simples pronto, bastando adquirir uma sacarose líquida com Brix apropriado (aproximadamente de 50 °Brix), que não necessite de diluição. Como não serão necessárias as etapas de dissolução do açúcar, tratamento térmico, clarificação e filtração do xarope, economizam-se energia térmica e elétrica, racionaliza-se mão-de-obra, melhoram-se as condições de higiene e segurança e, conseqüentemente, tem-se a redução no custo industrial e a uniformização do produto.

A preparação de bebidas com edulcorantes não nutritivos ocorre com a dissolução desse corante em água tratada em tanque de aço inox, não sendo necessário pasteurizar, adicionar carvão ativado ou filtrar; ela substitui o xarope simples.

Xarope composto

O xarope composto é preparado num tanque agitado, adicionando-se ao xarope simples o extrato de fruta – cuja concentração desse ingrediente é estabelecida por meio de testes sensoriais –, o aromatizante, o corante, o acidulante e o conservante. A adição dos ingredientes deve ocorrer, de forma lenta e cuidadosa, sob agitação. A sequência

de preparo deve ser obedecida, não alterando a ordem de entrada dos ingredientes para evitar precipitações e turvações. Após essas adições, completa-se o nível do tanque com água tratada. Para garantir a completa homogeneização dos componentes, a agitação deve ser mantida por 15 minutos, após a adição de todos os componentes da bebida, e retomada por alguns instantes a cada meia hora durante 3 horas.

Processo de diluição, carbonatação e enchimento

Os ingredientes água, xarope composto e gás carbônico são combinados e colocados em embalagens sanitizadas e fechadas.

Carbonatador (*Carbo-Coller*)

É o proporcionador (Figura 1) que prepara a bebida para o enchimento; é ele que irá combinar o xarope composto, a água tratada e o gás carbônico nas proporções corretas e transferir a bebida final misturada para a enchedora.



Figura 1. Carbo-Coller.

Fonte: Litchfieldpackaging (2009).

Além da função de proporcionamento, o processo de mistura normalmente inclui a desaeração (remoção de ar), carbonatação e resfriamento, dependendo do tipo de equipamento usado e do tipo de produto manuseado.

Os elementos-chave do proporcionador são: desaerador, proporcionador, unidade de carbonatação, unidade de resfriamento.

Desaerador

Existem vários processos usados para desaeração, normalmente baseados em sistemas a vácuo, CO₂, remoção do ar ou uma combinação deles.

Sistema de proporcionamento / proporcionador

Os dois tipos de tecnologia usados para o proporcionamento e mistura são: o sistema de orifício fixo e o sistema métrico de mistura.

Unidade de carbonatação

A unidade que mede o teor de CO₂ é o “volume”. O nível ótimo de carbonatação varia de acordo com o aroma, sabor e com as características das bebidas. Em termos gerais, os refrigerantes carbonatam a um nível médio de 3,1 a 3,5 volumes de CO₂.

O uso de embalagens grandes de PET requer um nível de carbonatação ligeiramente mais elevado que as embalagens de vidro, para compensar as perdas de CO₂ que se produzem através das paredes durante o armazenamento e em cada abertura efetuada durante o período de consumo.

Os processos de carbonatação utilizam características físicas tais como: temperatura, pressão, área de superfície e tempo de contato para facilitar a absorção da carbonatação na bebida. O sistema usado mais comum é o do tanque de saturação ou carbonatação. Nesse sistema, a bebida é distribuída em placas de resfriamento a uma pressão de 760 mmHg de CO₂. Enquanto a bebida é resfriada, ela absorve a carbonatação. A exatidão do processo está diretamente ligada a um

controle consistente da pressão de CO_2 , e a uma taxa de fluxo constante do refrigerante nas placas de resfriamento.

Unidade de resfriamento

Muitas operações de engarrafamento usam o resfriamento a 2 °C para o enchimento frio. O uso do processo de enchimento frio minimiza a criação de espuma na enchedora; permite que os sistemas operem em pressões de carbonatação mais baixas; propicia uma maior velocidade; e oferece vantagens do ponto de vista microbiológico. No entanto, ocorre uma redução de custos significativa com unidades de enchimento que operam entre 15 °C a 20 °C. Esse tipo de enchimento é chamado enchimento ambiente ou morno.

Enchedora

A enchedora (Figura 2) recebe a embalagem limpa e enche com a bebida até o nível correto, transferindo automaticamente a embalagem para encapsuladora (colocação da tampa de fechamento) e, por último, para fechamento. Esse processo deve ser realizado suavemente, sem produção de espuma.



Figura 2. Garrafas PET entrando na enchedora.

Fonte: Superenvase (2009).

Final da industrialização

Após o fechamento das garrafas, essas seguem por um transportador de embalagens, sendo codificadas e alinhadas para entrar em uma empacotadora. Nessa última, as garrafas são agrupadas, envoltas por um plástico termo-encolhível, conduzidas a um forno e saem desse equipamento em pacotes para serem comercializados.

Sabores de Frutas Alternativos para os Refrigerantes

As frutas contêm nutrientes essenciais, minerais, fibras, vitaminas e antioxidantes. Esses alimentos proporcionam variedade e sabor à dieta, sendo parte importante desta. Nesta parte do trabalho, são apresentadas algumas frutas tropicais brasileiras e do Cerrado que são bem apreciadas, respectivamente, pela população de todo país e pela população local. Para uma pequena produção, a utilização da polpa da fruta é feita pelo “extrato de frutas”, mais economicamente viável que o suco concentrado ou desidratado.

Na produção do refrigerante, determinado o volume da bebida a ser fabricado, adiciona-se, em um tanque de aço inoxidável dotado de um agitador mecânico, uma quantidade de água tratada – conforme o item “Tratamento da água de processo” – que seja no mínimo metade do volume a ser fabricado de refrigerante. Prepara-se primeiro o xarope simples, com a adição do açúcar granulado. O fabricante pode escolher entre o processo a quente e o processo a frio acidificado. Na preparação do xarope composto, os outros ingredientes são adicionados e os cuidados de mistura e agitação, já citados, devem ser tomados. Após essas adições, completa-se o volume de refrigerante a ser fabricado com água tratada.

Frutas tropicais brasileiras

Acerola

Na Tabela 2, encontram-se as porcentagens de matérias-primas recomendadas para a produção do refrigerante de acerola. Mas essas quantidades podem variar de acordo com o fabricante, uma vez que cabe a ele a formulação de sua bebida, respeitando os limites dos aditivos corantes, conservantes e edulcorantes, caso esse último seja utilizado na produção da bebida dietética.

Tabela 2. Porcentagens de matérias-primas na produção de refrigerante de acerola.

Matérias-primas	Porcentagens
Açúcar granulado	10%
Extrato de fruta	15%
Aromatizante acerola	0,01%
Corante amarantho	Máximo 0,005%
Acidulante ácido tartárico	Máximo 0,5%
Conservante benzoato de sódio	Máximo 0,05%

Maracujá

Na Tabela 3, encontram-se as porcentagens de matérias-primas recomendadas para a produção do refrigerante de maracujá. O refrigerante de maracujá dispensa a adição de corante e aromatizante devido à coloração e aroma naturais bastante realçados da fruta.

Tabela 3. Porcentagens de matérias-primas na produção de refrigerante de maracujá.

Matérias-primas	Porcentagens
Açúcar granulado	10%
Extrato de fruta	Máximo de 10 %
Acidulante ácido tartárico	Máximo 0,5%
Conservante benzoato de sódio	Máximo 0,05%

Abacaxi

Na Tabela 4, encontram-se as porcentagens de matérias-primas recomendadas para a produção do refrigerante de abacaxi.

Tabela 4. Porcentagens de matérias-primas na produção de refrigerante de abacaxi.

Matérias-primas	Porcentagens
Açúcar granulado	10%
Extrato de fruta	12%
Aromatizante abacaxi	0,01%
Corante tartrazina	Máximo 0,01%
Acidulante ácido tartárico	Máximo 0,5%
Conservante benzoato de sódio	Máximo 0,05%

Frutas do Cerrado

Cagaita

Na Tabela 5, encontram-se as porcentagens de matérias-primas recomendadas para a produção do refrigerante de cagaita. O refrigerante de cagaita, assim como o de maracujá, dispensa a adição de corante pela coloração amarela acentuada da fruta e não é possível a adição de aromatizante de cagaita natural ou artificial, por essa substância não estar disponível no mercado.

Tabela 5. Porcentagens de matérias-primas na produção de refrigerante de cagaita.

Matérias-primas	Porcentagens
Açúcar granulado	12%
Extrato de fruta	15%
Acidulante ácido tartárico	Máximo 0,5%
Conservante benzoato de sódio	Máximo 0,05%

Cajuzinho-do-cerrado

Na Tabela 6, encontram-se as porcentagens de matérias-primas recomendadas para a produção do refrigerante de cajuzinho-do-cerrado.

Tabela 6. Porcentagens de matérias-primas na produção de refrigerante de cajuzinho-do-cerrado.

Matérias-primas	Porcentagens
Açúcar granulado	8%
Extrato de fruta	8%
Aromatizante caju	0,01%
Corante tartrazina	0,01%
Acidulante ácido tartárico	Máximo 0,5%
Conservante benzoato de sódio	Máximo 0,05%

Considerações Finais

O Brasil apresenta uma diversidade grande de frutas altamente nutritivas com atrativos sensoriais como: cor, sabor e aroma peculiares e intensos, sendo muitas ainda pouco exploradas comercialmente, principalmente as do Cerrado. A produção de bebidas com essas frutas é um novo mercado para pequenos e médios agroindustriais.

Referências

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). **Resolução - RDC n.º. 5**, de 15 de janeiro de 2007.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). **Portaria n.º. 518** de 25 de março de 2004.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). **Resolução – RDC n.º. 275**, de 15 de março de 2002.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). **Resolução – RDC n.º. 3**, de 2 de janeiro de 2001.
- BATALHA, B. L.; PARLATORE, A. C. **Controle de qualidade da água para consumo humano**: bases conceituais e operacionais. São Paulo, SP: Editora CETESB, 1998.

BARNABÉ, D.; FILHO, W. G. V. Análise energética e econômica da produção de refrigerantes a partir de fontes alternativas de acerola. **Energia na Agricultura**, Botucatu, v. 21, n. 2, 2006, p. 16-32.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº. 544**, de 16 de novembro de 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária – SVS. **Portaria nº 326**, de 30 de julho de 1997.

CINI, H. **Tecnologia e formulação de bebidas carbonatadas**: matérias – primas, processos e produto. Curitiba, 2004.

LITCHFIELDPACKAGING. Disponível em: <<http://www.litchfieldpackaging.com>>. Acesso em: 05 de dez. de 2009.

PEPSI-COLA COMPANY. **Manual de qualidade**: processos de manufatura. Rio de Janeiro, RJ: Pepsi Internacional, 1998.

POTTER, N. N.; HOTCHKISS, J. H. **Ciência de los alimentos**. 5. ed. Zaragoza, España: Editorial Acribia, 1999.

RICHTER, C. A.; NETTO, J. M. A. **Tratamento de água**: tecnologia atualizada. São Paulo, SP: Editora Edgard Blücher Ltda, 2002.

SUTHERLAND, A H. V. et al. **Bebidas**: tecnologia, química e microbiologia. Zaragoza, España: Editora Acribia, 1994.

SUPERENVASE. Disponível em: <<http://www.superenvase.blogspot.com>> Acesso em: 05 de dez. de 2009.

Production of Soft Drinks of Fruits

Abstract

Soft drinks are drunk very appreciated in everybody of the word. People of all ages and classifies social include that drink in their eating habits. The ingredients of the production of soft drinks are water, vegetable extract, sugar, natural or artificial aroma, acid, preservative, and carbon gas (CO₂). In this work is proposed the use of pulps of fruits (acerola, passion fruit, pineapple, cagaita of savannah Cerrado, cashew of savannah Cerrado) to increase the nutritional value of the drink to diversify of flavor. Besides alternatives sources of flavor for the soft drinks with Brazilian tropical fruits and Savannah Cerrado, this work presents the process of production of the drink and the necessary treatment of water for a maintenance of the homogeneity and quality of product.

Index terms: soft drink, Brazilian tropical fruits, savannah Cerrado.