

ÁGUA MINERAL PARA A PRODUÇÃO DE CERVEJA CASEIRA: ESTAMOS USANDO O QUE OS RÓTULOS INDICAM?

Carlos Henrique Pessôa de Menezes e Silva
Diretor Técnico – CETAN (Centro Tecnológico de Análises, Vila Velha/ES)
carloshenrique@cetan.com.br

INTRODUÇÃO

A água é a matéria-prima mais utilizada em qualquer receita de cerveja. Sua composição química é variável, de acordo com a sua fonte. Em geral, os cervejeiros caseiros que produzem até 20 litros de cerveja utilizam água engarrafada, comumente conhecida como "água mineral". Aqueles que desejam fazer modificações nessa água recorrem a softwares que os auxiliam na adição de quantidades definidas de determinados sais, baseando-se no pH e nas concentrações de alguns cátions e ânions já presentes na água. O cervejeiro utiliza as informações dos rótulos para realizar essas modificações.

MATERIAL E MÉTODOS

Doze marcas de água mineral sem gás foram adquiridas no comércio local das cidades de Vitória e Vila Velha, Espírito Santo, no período de 12 de fevereiro a 05 de março de 2016. As amostras das marcas Pedra Azul, Uai, Campinho, Gold, Dupote, Paraju e Açai foram adquiridas em galões plásticos de 20 litros. As das marcas Bioleve e Crystal em galões plásticos de 5 litros e as das marcas Schin, Bioleve e Minalba, em embalagens plásticas de 500 mL.

Os teores de pH, bicarbonato, cálcio, sódio, sulfato, cloreto, magnésio e potássio foram determinados através dos métodos de potenciometria (HI 2210, Hanna Instruments, EUA), cromatografia iônica (ICS 900, Dionex/Thermo, EUA) e espectrometria por plasma indutivamente acoplado - ICP (Optima 8000, Perkin Elmer, EUA), no laboratório CETAN - Centro Tecnológico de Análises (Vila Velha/ES). Curvas de calibração utilizando padrões com concentrações conhecidas foram inseridas nos equipamentos no momento de cada uso, utilizando Materiais de Referência Certificados fornecidos pela Sigma-Aldrich (EUA). As metodologias utilizadas neste estudo são as mesmas empregadas pelo LAMIN (Laboratório de Água Mineral), entidade oficial do Ministério de Minas e Energia para a classificação química deste tipo de água.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas a seguir são comparados os valores informados nos rótulos dos envasadores com aqueles encontrados neste estudo, bem como as diferenças percentuais entre eles.

Tabela-1: Água Dupote (LAMIN Boletim de Análise 179 de 22/05/2014).

	Rótulo (mg/L)	Laboratório (mg/L)	Diferença (%)
Bicarbonato	9,24	9,4	+ 1,7
Sódio	4,77	3,47	- 27,3
Cálcio	1,38	1,18	- 15,9
Cloreto	6,07	6,72	+ 10,7
Magnésio	0,81	0,78	- 3,7
Sulfato	1,17	0,52	- 55,6
pH a 25 °C	5,38	5,75	--

Tabela-2: Água Campinho (LAMIN Boletim de Análise 107 de 01/04/2013).

	Rótulo (mg/L)	Laboratório (mg/L)	Diferença (%)
Bicarbonato	36,63	28,1	- 23,3
Sódio	8,86	5,3	- 40,2
Cálcio	7,08	4,65	- 34,3
Cloreto	6,31	1,0	- 84,2
Magnésio	2,1	1,96	- 6,7
Sulfato	1,28	0,22	- 82,8
pH a 25 °C	5,9	5,8	--

Tabela-3: Água Uai (LAMIN Boletim de Análise 272 de 05/08/2014).

	Rótulo (mg/L)	Laboratório (mg/L)	Diferença (%)
Bicarbonato	Não informado	122,0	?
Sódio	11,99	32,7	+ 172,7
Cálcio	< 0,5	1,6	> 200
Cloreto	13,86	3,1	- 77,6
Magnésio	1,66	2,3	+ 38,6
Sulfato	3,75	3,4	- 9,3
pH a 25 °C	4,09	6,52	--

Tabela-4: Água Ingá (LAMIN Boletim de Análise 339 de 16/07/2015).

	Rótulo (mg/L)	Laboratório (mg/L)	Diferença (%)
Bicarbonato	11,62	26,53	+ 128,3
Sódio	0,38	2,62	+ 589,5
Cálcio	0,90	2,51	+ 178,9
Cloreto	0,08	0,22	+ 175,0
Magnésio	1,55	2,85	+ 83,9
Sulfato	0,13	0,56	+ 330,8
pH a 25 °C	6,38	6,83	--

Tabela-5: Água Pedra Azul (LAMIN Boletim de Análise 221 de 03/06/2013).

	Rótulo (mg/L)	Laboratório (mg/L)	Diferença (%)
Bicarbonato	3,66	6,3	+ 72,1
Sódio	1,73	2,81	+ 62,4
Cálcio	1,0	3,4	+ 240,0
Cloreto	2,56	0,51	- 80,1
Magnésio	0,40	0,50	+ 25,0
Sulfato	0,57	0,37	- 35,1
pH a 25 °C	5,03	5,71	--

Tabela-6: Água Gold (LAMIN Boletim de Análise 022 de 10/01/2012).

	Rótulo (mg/L)	Laboratório (mg/L)	Diferença (%)
Bicarbonato	10,80	24,55	+ 127,3
Sódio	5,15	6,33	+ 22,9
Cálcio	0,59	1,21	+ 105,1
Cloreto	5,78	3,15	- 45,5
Magnésio	1,76	2,95	+ 67,6
Sulfato	1,93	1,05	- 45,6
pH a 25 °C	5,96	5,12	--

Tabela-7: Água Açai (LAMIN Boletim de Análise 146 de 20/05/2013).

	Rótulo (mg/L)	Laboratório (mg/L)	Diferença (%)
Bicarbonato	65,3	81,3	+ 24,5
Sódio	5,12	7,52	+ 46,9
Cálcio	4,65	16,4	+ 252,7
Cloreto	0,44	0,05	- 88,6
Magnésio	0,61	0,14	- 77,0
Sulfato	0,55	0,03	- 94,5
pH a 25 °C	5,95	6,52	--

Tabela-8: Água Bioleve (LAMIN Boletim de Análise 628 de 15/07/2010).

	Rótulo (mg/L)	Laboratório (mg/L)	Diferença (%)
Bicarbonato	85,60	31,3	- 63,4
Sódio	3,31	2,55	- 23,0
Cálcio	12,98	6,36	- 51,0
Cloreto	1,06	0,89	- 16,0
Magnésio	7,96	2,96	- 62,8
Sulfato	0,22	0,25	+ 13,6
pH a 25 °C	6,80	6,50	--

Tabela-9: Água Crystal (LAMIN Boletim de Análise 266 de 23/07/2012).

	Rótulo (mg/L)	Laboratório (mg/L)	Diferença (%)
Bicarbonato	102,33	90,6	- 11,5
Sódio	33,61	33,1	- 1,5
Cálcio	3,45	3,23	- 6,4
Cloreto	0,79	0,63	- 20,3
Magnésio	1,12	1,12	0
Sulfato	1,77	0,02	- 98,9
pH a 25 °C	7,31	7,33	--

Tabela-10: Água Schin (LAMIN Boletim de Análise 823 de 19/10/2011).

	Rótulo (mg/L)	Laboratório (mg/L)	Diferença (%)
Bicarbonato	108,93	134,0	+ 23,0
Sódio	17,18	32,74	+ 90,6
Cálcio	18,01	16,5	- 8,4
Cloreto	3,46	0,02	- 99,4
Magnésio	3,01	2,75	- 8,6
Sulfato	3,93	0,01	- 99,7
pH a 25 °C	7,94	7,81	--

Tabela-11: Água São Lourenço (LAMIN Boletim de Análise 626 de 02/01/2014).

	Rótulo (mg/L)	Laboratório (mg/L)	Diferença (%)
Bicarbonato	282,80	319,0	+ 12,8
Sódio	33,48	40,6	+ 21,3
Cálcio	28,41	31,2	+ 9,8
Cloreto	1,53	0,36	- 76,5
Magnésio	12,38	15,12	+ 22,1
Sulfato	1,29	0,64	- 50,4
pH a 25 °C	5,37	7,05	--

Tabela-12: Água Minalba (LAMIN Boletim de Análise 590 de 12/06/2012).

	Rótulo (mg/L)	Laboratório (mg/L)	Diferença (%)
Bicarbonato	97,51	113,0	+ 15,9
Sódio	0,92	0,87	- 5,4
Cálcio	16,1	15,44	- 4,1
Cloreto	0,11	0,01	- 90,9
Magnésio	9,07	9,2	+ 1,4
Sulfato	0,13	0,01	- 92,3
pH a 25 °C	7,89	7,52	--

As análises químicas para rotulagem de água mineral seguem legislação própria. Segundo o Código de Águas Minerais de 08/08/1945 (Decreto de Lei 7.841), águas minerais são aquelas provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que possuam composição química ou propriedades físicas ou físico-químicas distintas das águas comuns. No Brasil, o Ministério de Minas e Energia é o órgão responsável pela concessão de lavras e também pela fiscalização da produção e comercialização de águas minerais, além das análises oficiais em seu Laboratório de Águas Minerais (LAMIN).

Todas as amostras de água mineral apresentaram concentrações adequadas de minerais e pH com relação à finalidade básica à qual se destinam (consumo humano). No entanto, para uso como um dos principais ingredientes para a produção de cerveja caseira, os resultados obtidos indicaram grandes variações nas concentrações dos parâmetros analisados, em comparação com as descrições dos rótulos.

O **cloreto** contribui para o aumento da sensação de corpo e dulçor da cerveja. Os resultados encontrados nas marcas Campinho, Minalba, Schin, Uai, Pedra Azul, São Lourenço e Açaí foram, em média, 85,3% menores que os valores indicados nos rótulos, ao passo que na água Ingá obteve-se 175% a mais de cloreto que o indicado em seu rótulo.

O **sulfato** desempenha um papel importante na degradação do amido e das proteínas, filtragem e na formação do *trub*. Contribui para o sabor do lúpulo e diminui seu amargor, além de trazer um perfil seco à cerveja. As concentrações deste ânion nas marcas Dupote, Campinho, Minalba, Schin, Crystal e Açaí foram, em média, 87,3% menores que os valores indicados nos rótulos. Na água da marca Ingá foi encontrada concentração de sulfato 330,8% superior àquela indicada no seu rótulo, sendo que a menor discrepância foi observada na água da marca Uai (9,3% menos sulfato que o indicado no rótulo).

Em níveis baixos, o **bicarbonato** pode gerar acidez excessiva da mosturação, principalmente na utilização de maltes escuros. Em níveis elevados, prejudica a ação enzimática, dificultando o *cold break* e aumentando o amargor desagradável. As concentrações de bicarbonato encontradas nas marcas Ingá, Pedra Azul e Gold foram, em média, 109,2% mais altas que aquelas indicadas em seus rótulos. A marca Uai não informa a concentração deste ânion em seu rótulo mas a concentração encontrada neste estudo foi a maior deste elemento em comparação com todas as outras marcas capixabas.

O **sódio** aumenta a sensação de corpo e dulçor na cerveja, mas produz sabor desagradável na presença de quantidades moderadas de sulfato. Concentrações distintas daquelas apresentadas nos rótulos foram encontradas em todas as marcas, minimamente nas águas Minalba e Crystal, até grandes variações, como nas águas Schin (90,6%), Uai (172,7%) e Ingá (589,5%).

O **magnésio** diminui o pH e auxilia na fermentação (nutriente para as leveduras). Os maltes já adicionam quantidades significativas de magnésio ao mosto. Acima de 30 mg/L já possibilita a presença de amargor e/ou adstringência desagradáveis na cerveja. As concentrações encontradas deste cátion nas marcas Bioleve e Açaí foram 62,7% e 77% maiores que aquelas indicadas em seus rótulos, respectivamente. Já a água da marca Crystal apresentou os mesmos resultados no rótulo e na análise deste estudo.

O **cálcio** desempenha múltiplas funções no processo de produção da cerveja, incluindo a redução do pH (tanto na mostura quanto na fervura), auxilia a filtração/lavagem (diminui a viscosidade do mosto e reduz a absorção de taninos) e é fundamental no processo de floculação das leveduras. Concentrações muito distintas daquelas informadas nos rótulos foram encontradas nas águas das marcas Uai, Ingá, Pedra Azul,

Açaí e Gold. Estas são marcas comumente utilizadas por cervejeiros caseiros do Espírito Santo, principalmente por serem de custo baixo e serem facilmente encontradas em galões de 20 litros.

CONCLUSÃO

Os cervejeiros caseiros que desejam modificar sua água adicionando sais, mesmo utilizando corretamente softwares que possuem módulos específicos para esta finalidade, devem considerar as várias divergências encontradas neste estudo para que não façam adições incorretas destes sais, com implicação na alteração do aroma e sabor da cerveja.

Deve-se considerar, além dos resultados quantitativos dos minerais na água, que concentrações iguais e até maiores podem ser encontradas nos maltes que também serão utilizados no processo de brassagem. A adição inadvertida de sais para “corrigir” a água ou torná-la próxima a algum perfil (Burtonizada, por exemplo) deve ser feita levando-se em consideração a quantificação laboratorial dos íons presentes na água que se quer utilizar, para que se evitem concentrações muito menores ou muito maiores que aquelas tidas como adequadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Decreto-Lei 7.841 de 08/08/1945. Código de Águas Minerais. Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, 20 de agosto de 1945;

BRASIL, Resolução 25 de 1976. Estabelece padrões de identidade e qualidade das águas minerais e água natural de fonte. Diário Oficial da União, Brasília, 20 de janeiro de 1977;

BRASIL, Portaria 805 de 1978. Aprova rotinas operacionais pertinentes ao controle e fiscalização sanitária das águas minerais. Diário Oficial da União, Brasília, 12 de junho de 1978;

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC 173 de 13/09/2006. Regulamento técnico de Boas Práticas para Industrialização e Comercialização de Água Mineral Natural e Água Natural. Diário Oficial da União, Brasília, 21 de agosto de 2006;

BRASIL, Ministério de Minas e Energia. Portaria 1628 de 04/12/1984. Institui as características básicas dos rótulos nas embalagens de águas minerais e potáveis de mesa. Diário Oficial da União, Brasília, 05 de dezembro de 1984;

PALMER, J.; KAMINSKI, C. Water: A Comprehensive Guide for Brewers. 1ª edição: Brewers Association, USA, 2013.