

# Conformidade da rotulagem de repositores hidroeletrolíticos prontos para consumo de marcas nacionais em relação à legislação brasileira

Label conformity of carbohydrate-electrolyte beverages ready to drink from national brands in respect to Brazilian law

RIALA6/1220

Ângela Antunes SILVA<sup>1</sup>, Carolina Gomes da ROCHA<sup>1</sup>, Marcelo Antônio MORGANO<sup>2</sup>, Njurka Maritza Almeyda HAJ-ISA<sup>3</sup>, Késia Diego QUINTAES<sup>1\*</sup>

\*Endereço para correspondência: Departamento de Nutrição Clínica e Social, Escola de Nutrição, Universidade Federal de Ouro Preto. Campus Morro do Cruzeiro, s/n, CEP: 35400-000. Ouro Preto, MG, Brasil. e-mail: kesia@enut.ufop.br

<sup>1</sup>Escola de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG, Brasil

<sup>2</sup>Centro de Ciência e Qualidade de Alimentos, Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, SP, Brasil.

<sup>3</sup>Faculdade de Americana, Americana, SP, Brasil.

Recebido:10.12.2008 – Aceito para publicação em : 10.08.2009.

## RESUMO

O comércio de alimentos para praticantes de atividade física, incluindo os repositores hidroeletrolíticos (RHE), está em expansão, necessitando de fiscalização sobre sua composição e rotulagem nutricional. Este trabalho objetivou avaliar os rótulos de RHE nacionais prontos para consumo, comercializados em hipermercados de Belo Horizonte (MG) e de Campinas (SP), analisando sua conformidade em relação às legislações vigentes do Brasil. Foram determinados os teores de sódio e potássio por espectrometria de emissão e de cloreto pelo método de Mohr, em 44 amostras de RHE de 4 marcas. Todas as marcas apresentaram informação insuficiente, infringindo a RDC 259/2003 e ausência da indicação quantitativa do conteúdo líquido em cor contrastante, contrapondo a Portaria 157/2002. Os rótulos ilegíveis das marcas C e D apresentaram não conformidade às Portarias 222/98 e 29/98, respectivamente. Houve diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre o teor de pelo menos um eletrólito calculado e o valor declarado no rótulo, sendo que em 61,4% das amostras o teor mensurado diferiu em  $\pm 20\%$  do valor rotulado, não satisfazendo assim a RDC 360/2003 da ANVISA. Os teores dos eletrólitos variaram entre 33,3-102,7 mg/200mL para sódio; 21,6-101,4 mg/200mL para potássio e 49,8-125,12 mg/200mL para cloreto, valores que podem contribuir para hiponatremia. Concluiu ser necessária revisão das formulações e rótulos pelos fabricantes, assim como a fiscalização pelos órgãos competentes, visando garantir a funcionalidade dos RHE.

**Palavras-chave.** sódio, hidratação, exercício, rotulagem nutricional.

## ABSTRACT

The food market for special products for individuals who practice physical activity, including carbohydrate-electrolyte beverages (RHE), is growing and inspection is required about its chemical composition and nutritional labels. This study evaluated labels of RHE ready for consumption, commercialized in supermarkets of Belo Horizonte (MG) and Campinas (SP), and analyzed their compliance to Brazilian regulations. Sodium and potassium contents were determined in laboratory by emission spectrometry, as well as chloride contents by the Mohr method in 44 samples of 4 different brands. All brands were in disagreement with the Brazilian legislation regarding labeling. A difference ( $p < 0.05$ ) between the amount observed of at least one electrolyte and the amount declared in the label was found, where 61% of them exceeded the labeled value in  $\pm 20\%$ . The concentration ranges (mg/200mL) of the electrolytes in the samples studied were: Na (33,3 to 102,7), K (21,6 to 101,4) and Cl (49,8 to 125,12), values that can contribute to hyponatremia. It was concluded that manufacturers should review their product formulation and labels and that the inspection by competent agencies should be more severe, so that the RHEs can have their function preserved.

**Key words.** sodium, hydration, exercise, nutritional label

## INTRODUÇÃO

O calor corporal resultante do exercício físico resulta em perda hídrica influenciada, entre outros fatores, pela temperatura e a umidade do ambiente<sup>1,2</sup>. O aumento na temperatura corporal resulta em elevação da sudorese evitando o acúmulo de calor no organismo, podendo variar entre 0,8-2,0L/hora a perda de água<sup>3</sup>, devendo ser evitadas perdas superiores a 2% do peso corporal<sup>1,4</sup>. Os efeitos fisiológicos da desidratação induzida pelo exercício têm sido alvo de diversos estudos que comparam os efeitos da reposição parcial, total e da não reposição das perdas hídricas nas respostas fisiológicas<sup>3,5,6</sup>. A desidratação pode ser prevenida com ingestão similar à taxa de perda de líquidos<sup>4,6,7</sup> podendo ser feita mediante o consumo de bebidas carbonatadas contendo eletrólitos, em especial o sódio e o potássio<sup>7,8</sup>.

Todavia, o limiar entre o estado hidratado e o desidratado é muito estreito, o que justifica o fato da desidratação ser comumente observada em desportistas<sup>1,4</sup>. Tem sido relatado que durante o exercício os atletas não bebem voluntariamente água em quantidade suficiente para prevenir a desidratação<sup>4</sup>. O uso de bebidas contendo carboidratos e eletrólitos faz parte das estratégias que visam a hidratação do atleta<sup>1,3</sup>.

No Brasil, o comércio de alimentos para praticantes de atividades físicas, incluindo os repositores hidroeletrólitos, está em expansão<sup>9</sup>. Por este motivo, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabeleceu normas para a rotulagem destes produtos<sup>10</sup>, as quais juntamente com as normas gerais de rotulagem de alimentos determinadas por esta mesma Agência e pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), normatizam o comércio de alimentos no país<sup>10,18</sup>.

Este estudo objetivou avaliar a conformidade da rotulagem de repositores hidroeletrólitos nacionais prontos para consumo, dispostos à venda em duas metrópoles brasileiras, em relação às legislações vigentes no Brasil, bem como determinar quimicamente a composição eletrólítica destes produtos.

## MATERIAL E MÉTODOS

### ■ Amostras

Em consulta no site da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)<sup>19</sup>, foram identificados 100 produtos

classificados como “repositores hidroeletrólitos” (RHE), de fabricação nacional, na forma pronta para o consumo (fluido), destinados a praticantes de atividades físicas, com registro vigente e deferido com data igual ou anterior a julho de 2007. Nesse mês foram coletados aleatoriamente, em hipermercados das cidades de Belo Horizonte (MG) e Campinas (SP), dois lotes distintos dos RHE disponíveis. Estas cidades foram escolhidas por estarem na região de abrangência de estudo prévio sobre padrão de consumo alimentar populacional brasileiro<sup>20</sup>.

Os rótulos dos produtos encontrados foram avaliados quanto à conformidade a: Lei 10.674/2003; Resolução da Diretiva Colegiada (RDC) de números 340/2002, 259/2002, 359/2003 e 360/200; as Portarias 222/1998, 29/1998 e 27/1998, sendo todas legislações vigentes da Anvisa; e a Portaria 157/2002 do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO)<sup>10,18</sup>.

### ■ Reagentes

Os reagentes e ácido clorídrico e nítrico usados foram de grau analítico (Merck®). Para a preparação das curvas analíticas foram usados soluções-padrão de referência de 1000 mg L<sup>-1</sup>, marca Merck®. A água empregada nos procedimentos foi previamente destilada e deionizada, resultando em uma água com resistividade igual 18,2 MΩ cm<sup>-1</sup>.

Todas as vidrarias foram previamente descontaminadas por imersão em solução de ácido nítrico a 50% (v/v) por 24 horas, seguida de enxágue com água destilada e deionizada.

### ■ Métodos analíticos

#### *Determinação de Sódio e Potássio*<sup>21</sup>

Uma alíquota de 5,00 mL do RHE foi transferida para um balão volumétrico de 25,00 mL, seguido da adição de 5,0 mL de ácido clorídrico concentrado, grau analítico. A mistura foi mantida em agitação por 2 horas usando um agitador mecânico orbital e posteriormente, completou-se o volume do balão volumétrico com água destilada e deionizada. Dois brancos foram preparados da mesma forma omitindo-se a amostra.

Para a quantificação dos teores de Na e K presente nos RHE foi usado um espectrômetro de emissão com fonte de plasma de argônio indutivamente acoplado (ICP OES), com detecção simultânea e visão radial, modelo Baird ICP 2000 (Massachusetts, USA). As

determinações foram feitas em triplicata e as condições ótimas para determinação dos minerais estão descritas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Condições de operação do ICP OES com configuração radial usadas nas determinações dos elementos minerais Na e K presentes nas amostras de isotônicos.

Parâmetro	Condição de operação	
Potência do plasma (kW)	0,90	
Gerador de rádio – frequência (MHz)	40,00	
Gás refrigerante (Ar) (L min <sup>-1</sup> )	15,00	
Gás auxiliar (Ar) (L min <sup>-1</sup> )	1,50	
Vazão de amostra (L min <sup>-1</sup> )	2,55	
Altura de observação vertical (mm)	19,00*	
Pressão do nebulizador (bar)	3,00	
Comprimento de onda	Na (nm)	589,59
	K (nm)	766,49
Curva analítica	Na (mg L <sup>-1</sup> )	10 a 250
	K (mg L <sup>-1</sup> )	2 a 50

\*Acima da bobina de indução.

### Garantia da qualidade analítica

A precisão do método usado para a determinação de Na e K foi avaliada pelo coeficiente de variação (%) para as cinco repetições analíticas e foi de 1 % tanto para o Na quanto para o K indicando alta homogeneidade entre as repetições. A exatidão do método foi avaliada através de ensaio de recuperação de padrão de concentração de Na e K presente numa amostra de RHE foi de 101 % e 93%, respectivamente.

### Determinação de cloreto<sup>22</sup>

A determinação de cloreto presente nos RHE foi realizada segundo o método de Mohr<sup>22</sup>. Uma alíquota de 5,00 mL da amostra foi titulada com solução padrão de nitrato de

prata 0,1 neq L<sup>-1</sup> padronizada como indicador solução de cromato de potássio de 5% (p/v) e o ponto final da titulação foi aquele onde a primeira coloração castanha foi persistente por 30 segundos. As determinações foram realizadas em triplicata. Quando necessário foi feito a ajuste do pH para a faixa de 6,5 a 9 com soluções 0,1 M de hidróxido de sódio e bicarbonato de sódio.

### Estatística

Com os teores dos eletrólitos (Na, K, Cl) mensurados em cada amostra foram calculados a média e o desvio padrão no programa Microsoft® Excel® 2008 for Mac (versão 12.1.7). Foi avaliada a normalidade dos dados pelo método Shapiro Wilk W considerando a distribuição normal quando  $p > 0,05$ . As médias dos dados de cada eletrólito, por sabor e marca, foram comparadas com os declarados em rótulos. Posteriormente foi verificada a existência de diferenças estatísticas entre elas por análise de variância (ANOVA) e, quando diferenças acusadas, o teste de Tukey foi aplicado para avaliar diferenças entre as médias, calculando-se a mínima diferença significativa (dms).

Também foi calculado o coeficiente de variação (cv) dos valores dos eletrólitos mensurados em cada lote de igual marca e sabor visando avaliar homogeneidade do conteúdo de cada composto por produto, sendo considerado homogêneo o produto cujo cv entre os dos lotes avaliados fosse inferior a 10%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

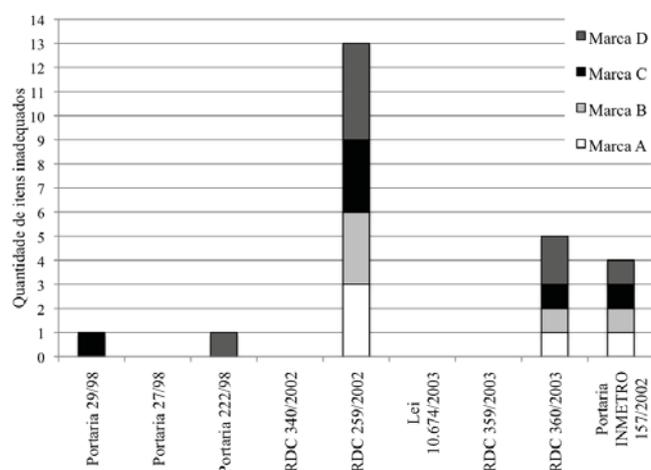
Nos supermercados visitados foram identificados à venda 22 sabores de RHE de 4 marcas distintas, totalizando 44 amostras. Embora os nomes das marcas não possam ser revelados, é possível dizer que todas as 4 marcas encontradas são tradicionais e com propaganda de seus produtos veiculadas em cadeia nacional. As marcas codificadas (A, B, C, D) e seus respectivos produtos estão descritos a seguir na Tabela 2.

Independentemente da marca e do sabor, todos os produtos analisados estavam adequados nas seguintes legislações: Lei federal 10.674/200317; Portaria 27/199811; Resolução RDC 340/200213 e Resolução RDC 359/200314, todas expedidas pela ANVISA (Figura 1). Estas legislações versam respectivamente sobre a obrigatoriedade de produtos alimentícios comerciais informarem sobre a presença de glúten, regulamenta as declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes (informação nutricional

complementar), obriga o fabricante declarar a presença do corante tartrazina (INS 102) por extenso na lista de ingredientes e estabelece as porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional.

**Tabela 2.** Identificação das 44 amostras de repositores hidroeletrólitos analisados.

Marcas	Amostras	
	n=44	Sabores
A	18	açai/guaraná, framboesa, frutas cítricas, laranja, limão, maracujá, pêssego, tangerina, uva.
B	12	abacaxi, laranja, limão, maracujá, tangerina, uva.
C	12	abacaxi, água de coco, limão, maracujá, tangerina, uva verde.
D	2	limão.



**Figura 1.** Quantidade de inadequações encontradas em repositores hidroeletrólitos nacionais em relação às legislações consultadas, segundo as marcas dos produtos.

Por outro lado, todos os produtos infringiram, no mínimo em um item, alguma das seguintes legislações: Portaria 29/1998<sup>12</sup> e 222/1998<sup>10</sup>, Resolução RDC 259/2002<sup>14</sup> e RDC 360/2003<sup>16</sup> da ANVISA, e a Portaria do INMETRO 157/2002<sup>18</sup>. A legislação mais infringida foi a Resolução

RDC 259/2002<sup>14</sup> da Anvisa, com um total 13 infrações, seguida pela Resolução RDC 360/2003<sup>16</sup> do mesmo órgão, com um total de 5 infrações (Figura 1, Tabela 3).

Com respeito à Portaria 222/1998<sup>10</sup> da ANVISA, os produtos infringiram o item 9.1.2.3 por não apresentarem em destaque a informação “Recomenda-se que os portadores de enfermidades consultem um médico e ou nutricionista, antes de consumir este produto” (Tabela 3). Todavia, é importante destacar que todos os produtos atenderam esta Portaria no item 4.3.1, o qual define fatores específicos dos repositores hidroeletrólitos relativos a poder opcionalmente conter potássio, vitaminas e ou outros minerais, além de apresentar concentrações variadas de sódio, cloreto e carboidratos.

Dentre as marcas, a D foi a que mais apresentou itens em descumprimento, com um total de oito não-conformidades. A marca C apresentou seis itens não conformes em quatro legislações distintas. As marcas A e B apresentaram igualmente desconformidade em cinco itens, infringindo três das legislações consultadas (Figura 1, Tabela 3).

Cabe mencionar que a marca D foi a única que comercializou os RHE em lata de alumínio, tendo o rótulo impresso no próprio corpo da embalagem. Nas demais marcas as bebidas foram encontradas embaladas em frascos plásticos com rótulos de papel ou de plástico.

Foi constatado que alguns produtos apresentavam ausência de especificação do sabor registrado na ANVISA. Essa situação foi observada para os sabores limão, abacaxi, uva verde e tangerina na marca C e, no sabor limão da marca D. Os demais RHE apresentaram registro individual por sabor e marca na referida Agência.

Uma possível explicação para a ausência de registro específico de sabor estaria no fato de que no Brasil a legislação vigente que versa sobre alimentos e rotulagem nutricional seja muito genérica e apresente certos pontos críticos, os quais ainda necessitam de aprimoramento<sup>23</sup>.

A composição, temperatura e características sensoriais da bebida esportiva, entre elas o sabor, podem estimular sua ingestão pelo indivíduo, sendo que este último pode influenciar na composição centesimal do produto<sup>1,5,7-8,24,25</sup>, indicando a importância de existirem várias opções de sabores de RHE no mercado para atender o público alvo, com suas respectivas composições expressas na rotulagem nutricional.

Em se tratando da rotulagem nutricional dos RHE, é importante destacar que a legislação brasileira, além de extensa, é muito diversificada<sup>26,27</sup>, fato que pode, ao menos

**Tabela 3.** Legislação de rotulagem consultada, infringida pelos repositores hidroeletrólíticos avaliados, segundo a marca

Legislação infringida	Marca	Inadequação encontrada dos rótulos
Portaria 29/1998 <sup>12</sup> , ANVISA, item 8.2.4	C	Não contém em destaque a informação “Diabéticos: contém (especificar o mono e ou dissacarídeo)”
Portaria 222/1998 <sup>10</sup> , ANVISA, item 9.1.2.3	D	Não apresentava em destaque a informação “Recomenda-se que os portadores de enfermidades consultem um médico e ou nutricionista, antes de consumir este produto”.
Portaria 157/2002 <sup>18</sup> , INMETRO, item 4.1.1	A, B, C, D	Na informação nutricional, a indicação quantitativa do conteúdo líquido em Algarismos tamanho inferior ao regulamentado.
RDC 259/2002 <sup>14</sup> , ANVISA, item 3.1	A, B	Utilização de vocábulos, denominações, símbolos ou representações gráficas que tornam a informação falsa ou insuficiente induzindo o consumidor a erros ou atribuindo ao produto efeitos ou propriedades que não podem ser demonstradas.
RDC 259/2002 <sup>14</sup> , ANVISA, item 4	D	Informação obrigatória escrita com caracteres de tamanho, realce e visibilidade não adequados.
RDC 259/2002 <sup>14</sup> , ANVISA, item 6.5.1	A, B, C	Identificação do lote na embalagem, fora do rótulo.
RDC 259/2002 <sup>14</sup> , ANVISA, item 6.6.2	A, B, C	Falta informação sobre temperaturas máxima e mínima e tempo de conservação do produto depois de aberto.
RDC 259/2002 <sup>14</sup> , ANVISA, item 8.1	D	Denominação de venda do alimento (repositor hidroeletrólítico) sem contraste de cores que assegure sua correta visibilidade
RDC 360/2003 <sup>16</sup> , ANVISA, item 3.4.1.4	D	Rotulagem nutricional em lugar pouco visível, sem caracteres legíveis nem cores contrastantes.
RDC 360/2003 <sup>16</sup> , ANVISA, item 3.5.1	A, B, C, D	O teor de no mínimo um dos eletrólitos determinado extrapolou os $\pm 20\%$ permitidos.

em parte, contribuir para o elevado teor de inadequações observadas nos produtos (Figura 1, Tabela 3).

Todavia, mesmo com os entraves da legislação, a adesão às normas de rotulagem é de fundamental importância, visando a proteção do consumidor. As mensagens dispostas nas embalagens de bebidas, na forma de imagens ou palavras, são capazes de transmitir informações subliminares no cérebro, induzindo ao consumo inconsciente, o que justifica a importância da fiscalização e rigor nas regulamentações de rotulagem<sup>28</sup>.

Entre as informações inadequadas veiculadas na rotulagem, foi verificado no presente estudo que as marcas

A, B e C atribuem ao consumidor dos seus produtos sensações que não podem ser demonstradas. Entre elas se destacaram as seguintes: “Com Marca A você vai mais longe”; marca B “... sem pesar no estomago” e marca C “... sem provocar sensação de peso no estomago”. A marca D mostra ilustrações duvidosas, que vão desde um homem em movimento usando terno e falando no celular ao esportista, fazendo alusão ao uso do RHE nestas situações, além de garantir que o produto “Hidrata e ajuda repor os sais minerais para o seu dia-a-dia”.

Estas constatações apontam para uma situação favorável a auto prescrição de RHE. Estudo recente

reportou que em São Paulo capital o consumo de suplementos nutricionais, entre eles de RHE, é feito em grande escala por auto prescrição (42,8%), seguido pela indicação de treinadores (27,5%). O referido estudo dá destaque às bebidas esportivas, uma vez que estas representaram o suplemento mais frequentemente utilizado por frequentadores de academia de Ginástica em São Paulo, SP<sup>29</sup>.

No presente estudo foi notado que a marca C descumpriu o item 8.2.4 da portaria 29/1998<sup>12</sup>, fato que pode colocar em risco a saúde de consumidores diabéticos, atletas ou não, uma vez que não especifica a presença de mono ou dissacarídeos, ou seja, de carboidratos glicêmicos com baixo grau de polimerização no RHE.

Inadequações em alimentos destinados a praticantes de atividade física também foram encontradas por Borges e colaboradores<sup>9</sup>, os quais constataram que muitos destes produtos comercializados em Goiânia (GO, Brasil), estavam inadequados às legislações vigentes da ANVISA (Portaria 29/1998<sup>12</sup> e 222/1998<sup>10</sup> e RDC 259/2002<sup>14</sup>). As inconformidades detectadas por estes pesquisadores estavam relacionadas à denominação de venda, informações obrigatórias, conteúdo líquido, lote, prazo de validade, além do uso de ilustrações e expressões proibidas<sup>9</sup>.

No presente estudo foi notado ainda que todos os produtos analisados não atendiam às exigências mínimas do Inmetro<sup>18</sup> no que tange ao tamanho dos caracteres alfanuméricos da tabela nutricional, fato que dificulta a leitura e conseqüentemente o conhecimento do conteúdo de micro e macro nutrientes veiculados pelo produto. Na marca D este particular foi agravado pela má qualidade da impressão dos rótulos nos lotes avaliados e no uso de cores claras (branco e verde claro), não contrastantes entre si, limitando ainda mais a visibilidade da informação.

No que tange ao teor dos eletrólitos, das 44 amostras analisadas, apenas 17 (38,6%), continham os teores dos três eletrólitos mensurados (Na, K e Cl), dentro da margem de tolerância estabelecida pela RDC 360/2003<sup>16</sup> da Anvisa (Tabela 4).

Houve variações significativas ( $p < 0,05$ ) entre as quantidades de eletrólitos observadas e os valores declarados nos rótulos de todas as marcas. Entre os produtos da marca A, apenas para o teor de potássio na bebida sabor pêssego não apresentou diferença do rotulado ( $p = 0,0116$ ). Também na marca A foi notado que todos os sabores apresentaram coeficientes de variação inferiores a 7,5%. Similar resultado foi obtido na marca

D, produto sabor limão, mas a diferença encontrada foi apenas no valor de Na ( $p = 0,012$ ).

Os RHE da marca B apresentaram inadequação simultânea nos três eletrólitos quantificados em todas as amostras avaliadas (K  $p = 0,004$ ; Na  $p = 0,044$ ; Cl  $p = 0,002$ ). Nesta marca, os coeficientes de variação das bebidas abacaxi e laranja foram superiores a 13 e 12% para o K e Na, respectivamente. No caso do RHE sabor laranja, foi notado coeficiente de variação elevado para o Cl, enquanto no sabor uva o Na apresentou coeficiente de variação elevado.

Na marca C foi constatado que os sabores tangerina e limão apresentaram diferenças significativas na quantidade de cloreto quantificada e a rotulada ( $p = 0,042$  e  $p = 0,049$ , respectivamente). No caso do sabor limão, os coeficientes de variação para K e Na foram superiores a 10%. Ainda na marca C foi verificado que o sabor uva verde deferiu nos três eletrólitos quantificados (K  $p = 0,038$ ; Na  $p = 0,021$ ; Cl  $p = 0,043$ ), apresentando simultaneamente grande variação no teor de sódio entre os lotes examinados ( $cv = 40,34$ ). O teor de K na bebida sabor água de coco comercializada pela marca C diferiu do rotulado ( $p = 0,094$ ), sendo que os teores medidos de Na e cloreto mostraram variações superiores a 10% entre os lotes pesquisados.

Coefficientes de variação superiores a 10% podem indicar processos de produção com desvios importantes na etapa de dosagem dos eletrólitos dos produtos. Tal situação foi constatada em diversos produtos, apontando para a necessidade de aplicação de técnicas de formulação adequadas, visando a padronização dos valores dentro da faixa pretendida, de forma a não comprometer o principal objetivo do produto em questão.

Adicionalmente, pode ser notado na Tabela 4 que as discrepâncias entre os teores dos eletrólitos determinados e os valores rotulados nos RHE, variaram em até 64,45%, para o sódio (marca C, uva verde), 71,1% para o potássio (marca C, água de coco) e 62,8% para o cloreto (marca C, água de coco), valores que comprometem a alegação funcional dos produtos.

A preocupação com os teores dos eletrólitos nos RHE permeia a funcionalidade hidratante da bebida. Distúrbios hidroeletrólíticos podem afetar o esportista, incluindo a desidratação, hipoidratação e hiponatremia<sup>30</sup>, podendo ser grave em função da duração e intensidade<sup>31</sup>. Por tanto é indiscutível a importância da concordância entre o teor rotulado dos eletrólitos e o dosado em laboratório, de bebidas esportivas<sup>26,27</sup>.

**Tabela 4.** Conteúdo de sódio, potássio e cloreto declarado nos rótulos (Rót) dos repositores hidroeletrólitos (RHE) avaliados; média e desvio padrão (DP) dos valores determinados em laboratório\*, seguido da respectiva diferença percentual em relação ao rotulado (Dif R).

n°	marca	RHE sabor	lote	Sódio				Potássio				Cloreto			
				média (mg/200mL)	DP	Rót.	Dif R (%)	Média (mg/200mL)	DP	Rót.	Dif R (%)	média (mg/200mL)	DP	Rót.	Dif R (%)
1		frutas	1	85,3	0,8	90	5,2	24,6	0,1	24	-2,5	92,9	3,9	84	-10,6
2		cítricas	2	77,8	0,5	90	13,5	22,5	0,1	24	6,3	89,2	1,6	84	-6,2
3		maracujá	1	86,9	0,6	90	3,4	25,6	0,6	24	-6,8	102,0	1,1	84	-21,4
4			2	78,5	0,7	90	12,8	23,1	0,2	24	3,8	111,2	3,2	84	-32,4
5		uva	1	80,4	0,6	90	10,6	23,2	0,3	24	3,4	94,1	0,7	84	-12,0
6			2	79,3	0,3	90	11,9	22,2	0,2	24	7,5	95,8	4,3	84	-14,0
7		pêssego	1	79,0	0,4	90	12,2	24,7	0,5	24	-2,9	97,8	4,2	84	-16,4
8			2	78,8	0,2	90	12,5	23,3	0,4	24	3,1	98,2	0,5	84	-16,9
9	A	limão	1	78,2	0,4	90	13,1	22,6	0,5	24	5,8	93,1	2,3	84	-10,8
10			2	77,0	0,5	90	14,5	21,8	0,6	24	9,3	100,3	1,9	84	-19,4
11		laranja	1	77,5	0,1	90	13,9	22,8	0,2	24	5,2	93,6	2,4	84	-11,4
12			2	77,3	0,2	90	14,1	22,0	0,5	24	8,5	97,3	1,1	84	-15,8
13		tangerina	1	78,1	0,7	90	13,2	22,7	0,4	24	5,3	96,6	1,1	84	-15,0
14			2	76,8	0,4	90	14,7	21,7	0,4	24	9,5	94,6	2,4	84	-12,6
15		açaí/ guaraná	1	79,3	0,3	90	11,9	22,8	1,0	24	5,2	99,0	3,5	84	-17,9
16			2	83,2	0,4	90	7,6	24,5	1,1	24	-2,1	95,1	2,4	84	-13,2
17		framboesa	1	75,7	0,8	90	15,9	21,6	0,2	24	10,0	106,0	2,6	84	-26,2
18			2	82,8	0,7	90	8,0	24,8	0,5	24	-3,5	100,5	1,2	84	-19,6
19		limão	1	102,7	0,5	90	-14,1	34,1	0,4	24	-42,0	113,7	1,8	84	-35,4
20			2	83,3	1,2	90	7,4	28,0	0,6	24	-16,5	101,5	3,2	84	-20,8
21		laranja	1	101,0	2,8	90	-12,2	33,5	1,0	24	-39,5	115,0	1,3	84	-36,9
22			2	84,3	0,1	90	6,4	27,6	0,1	24	-14,9	97,1	3,4	84	-15,6
23	B	maracujá	1	101,0	0,14	90	-12,2	33,7	0,2	24	-40,3	125,1	1,6	84	-48,9
24			2	94,8	0,3	90	-5,3	32,1	0,4	24	-33,8	109,2	1,1	84	-30,0
25		abacaxi	1	96,7	0,7	90	-7,5	32,7	0,4	24	-36,3	109,7	2,0	84	-30,6
26			2	101,9	0,2	90	-13,2	34,5	0,6	24	-43,8	120,9	6,7	84	-43,9
27		tangerina	1	100,9	0,5	90	-12,1	32,7	0,6	24	-36,2	120,7	6,3	84	-43,7
28			2	94,1	0,4	90	-4,6	30,7	0,4	24	-28,1	104,8	5,0	84	-24,8
29		uva	1	77,2	0,7	90	14,2	30,3	0,4	24	-26,0	97,8	4,5	84	-16,4
30			2	94,6	0,5	90	-5,1	29,9	0,5	24	-24,7	103,5	2,8	84	-23,2
31		uva verde	1	33,3	0,1	95	64,9	24,3	0,3	69	64,8	57,2	1,9	121	52,7
32			2	60,0	0,5	61	1,7	41,0	0,2	48	14,7	59,7	2,6	45	-32,7
33		tangerina	1	62,8	0,3	95	33,9	44,2	0,7	69	35,9	54,5	0,7	121	55,0
34			2	60,8	0,4	95	36,0	41,1	0,4	69	40,5	56,5	1,6	121	53,3
35	C	maracujá	1	61,1	1,1	95	35,7	45,6	0,7	69	34,0	57,6	2,4	121	52,4
36			2	63,7	0,8	95	32,9	46,1	0,3	69	33,3	119,2	3,1	121	1,5
37		limão	1	53,7	0,0	61	11,9	40,3	0,5	48	16,0	49,8	1,1	45	-10,7
38			2	62,9	0,1	61	-3,1	47,0	0,2	48	2,1	56,2	3,0	45	-24,9
39		abacaxi	1	64,3	0,5	61	-5,5	47,1	0,2	48	2,0	57,2	1,1	45	-27,1
40			2	57,9	0,3	61	5,2	41,9	0,6	48	12,6	57,7	0,9	45	-28,2
41		água de coco	1	51,4	0,5	48	-7,1	101,4	1,2	328	69,1	119,0	2,4	320	62,8
42			2	44,5	0,5	48	7,3	94,64	1,0	328	71,1	119,3	3,0	320	62,7
43	D	limão	1	51,6	0,3	52	0,8	24,0	0,2	25	3,8	69,9	1,1	48	-45,6
44			2	50,1	0,2	52	3,7	24,1	0,4	25	3,4	64,5	1,6	48	-34,4

\* determinações feitas em triplicata.

Cabe destacar que o rótulo dos dois lotes correspondentes ao sabor uva verde da marca C apresentaram valores diferentes para o conteúdo dos eletrólitos analisados (Tabela 4). Neste produto, o teor de sódio no lote 1 apresentou 64,9% de diferença entre o teor de sódio rotulado e quantificado, enquanto que o teor cloreto determinado no lote 2 ultrapassou os 20% da diferença permitida com o teor declarado no rótulo.

O cloreto esteve presente em todos os produtos avaliados, em todas as marcas pelo menos uma amostra não esteve conforme com a tolerância estabelecida na legislação vigente<sup>16</sup>. O teor de cloreto apresentou discrepância de  $\pm 20\%$  do declarado no rótulo em 56,82% dos RHE, abrangendo produtos de todas as quatro marcas incluídas no estudo (Tabela 4).

As concentrações de Na estiveram inadequadas em relação ao rotulado em 11,36% dos RHE, todos da marca C, nos sabores uva verde, tangerina e maracujá. Na análise das concentrações de K foi constatado que a margem de variação permitida pela ANVISA foi infringida por 40,9% dos RHE analisados. Todos os produtos da marca B e 4 produtos da marca C estavam entre os que apresentavam a referida inadequação (Tabela 4).

O potássio e o sódio são eletrólitos encontrados no suor em concentrações variáveis em função da intensidade do exercício, condições climáticas e composição corporal, fato que corrobora para sua inclusão em bebidas destinadas à praticantes de atividades físicas<sup>31</sup>. No que tange à absorção, há necessidade simultânea de sódio e glicose na mucosa do intestino delgado neste processo. Assim, em líquidos que tenham propósito de reposição hidroeletrólítica é imprescindível a presença simultânea em quantidades adequadas de glicose e sódio<sup>31</sup>.

No que se refere ao teor adequado, é sabido que a composição do RHE deve ter concentração de sódio entre 30 e 100 mmol/L, o que corresponde a 138 e 460mg/200mL (mg de sódio por porção de consumo do RHE). As soluções com teores superiores a 100 mmol/L (460mg/200mL) de sódio podem até resultar em situações clínicas de hipernatremia<sup>32</sup>.

Usando como critério o teor mínimo de sódio esperado para bebida com função de reposição hidroeletrólítica, que é de 30mmol/L (138mg/200mL)<sup>32</sup>, pode ser verificado que nenhum dos RHE apresentava esta concentração na rotulagem ou no teor quantificado em laboratório (Tabela 4). Desta forma, todos os RHE analisados apresentavam concentração de sódio conducente à hiponatremia.

Pesquisadores australianos relataram caso de hiponatremia em paciente que ingeriu RHE comercial. Nesse estudo foi investigado o teor dos eletrólitos sódio e potássio de três marcas comerciais de RHE, a saber: Gastrolyte®, Powerade® e Gatorade®. Os resultados mostraram os seguintes valores 60, 5 e 18mmol/L de sódio, e 20, 7 e 3mmol/L de potássio, respectivamente. Nenhum dos RHE analisados pelos pesquisadores apresentou o perfil hidroeletrólítico proposto pela OMS, a saber: 90mmol/L de sódio e 20mmol/L de potássio. Na anamnese foi constatado que o paciente havia tomado a bebida Powerade®, tendo sido concluído esta ingestão foi determinante do quadro de hiponatremia apresentado (sódio sérico = 124mmol/L)<sup>33</sup>.

No presente estudo, considerando a concentração ideal de sódio e potássio (Na = 90mmol/L ou 414mg/200mL e K = 20mmol/L ou 156mg/200mL)<sup>33</sup>, foi verificado que nenhum dos produtos analisados apresentava perfil eletrólítico condizente para promover a reposição hidroeletrólítica alegada na rotulagem dos RHE, seja pelos teores rotulados ou pelos quantificados (Tabela 4).

A recomendação da Associação Americana de Dietistas (ADA) é de que a bebida hidroeletrólítica apresente teor de sódio em torno de 50mmol/L ou aproximadamente 200mg/L, salientando que a concentração usualmente é bastante variável entre as bebidas comerciais disponíveis<sup>31</sup>. Mesmo assim, em nenhum momento a ADA considera que o teor rotulado dos eletrólitos apresente discrepância significativa em relação ao quantificado.

O presente estudo, embora com a limitação do número de marcas envolvidas, permitiu mostrar que a função da rotulagem dos RHE está deturpada frente à quantidade de irregularidades observadas, sendo esta uma tendência constatada em todas as marcas. Fiscalizar os produtos e empresas ajudaria evitar falhas graves na informação nutricional e impedir que o consumidor tenha acesso ao consumo de produto potencialmente perigoso à saúde.

## CONCLUSÃO

Os rótulos de repositores hidroeletrólíticos, de quatro marcas distintas comercializados em duas metrópoles nacionais, apresentam adequações à Lei 10.674/2003, Portaria 27/98 e RDC 359/2003. Por outro lado, foram constatadas diversas infrações em relação às demais legislações vigentes no Brasil, a saber: Portaria 29/98, Portaria 222/98, RDC 259/2002, RDC 360/2003 e Portaria Inmetro

157/2002. As marcas A e B apresentaram individualmente um total de 5 infrações, enquanto as marcas C e D apresentaram 6 e 8 infrações, respectivamente.

Entre as inadequações estão incluídas as discrepâncias que extrapolam a margem de 20% entre os teores rotulados e quantificados de sódio, potássio e cloreto, fato que pode colocar em risco a saúde do consumidor e ao mesmo tempo se opõe ao propósito alegado pelos produtos. Outro agravante o constitui as variações do teor dos eletrólitos avaliados entre distintos lotes de produção, apontando para falhas no processo produtivo das bebidas. A concentração de sódio e de potássio, rotulada e quantificada, em todos os RHE analisados é favorável à hiponatremia.

Mais esforços são necessários para que as empresas mantenham a declaração dos nutrientes em concordância com o apresentado pelo produto e, neste caso visando que os RHE tenham sua função preservada.

#### AGRADECIMENTOS

Morgano MA agradece ao CNPq e Quintaes KD agradece à Fapemig, ambos pelo apoio financeiro.

#### REFERÊNCIAS

1. Casa DJ, Armstrong LE, Hillman SK, Mountain SJ, Reiff RV, Rich BS, et al. National Athletic Trainer's Association Position Statement (NATA): Fluid replacement for athletes. *J Athl Train*. 2000; 35: 212-24.
2. Vimieiro-Gomes AC, Rodrigues LOC. Avaliação do estado de hidratação dos atletas, estresse térmico do ambiente e custo calórico do exercício durante sessões de treinamento em voleibol de alto nível. *Rev Paulista Edu Física*. 2001; 15:201-11.
3. Armstrong LE, Soto JAH, Hacker FT, Casa DJ, Kavouras SA, Maresh CM. Urinary indices during dehydration, exercise and rehydration. *Int J Sport Nutr*. 1998; 8:345-55.
4. Machado-Moreira CA, Vimieiro-Gomes AC, Silami-Garcia E, Rodrigues LOC. Hidratação durante o exercício: a sede é suficiente? *Rev Bras Med Esporte*. 2006; 12:405-9.
5. Koulmann N, Melin B, Jimenez C, Charpenet A, Savourey G, Bittel J. Effects of different carbohydrate-electrolyte beverages on the appearance of ingested deuterium in body fluids during moderate exercise by humans in the heat. *Eur J Appl Physiol*. 1997; 75:525-13.
6. Armstrong LE, Maresh CM, Gabaree CV, Hoffman JR, Kavouras SA, Kenefick RW, et al. Thermal and circulatory responses during exercise: effects of hypohydration, dehydration, and water intake. *J Appl Physiol*. 1997; 2: 2028-35.
7. Davis JM, Lamb DR, Pate RR, Slentz CA, Burgess WA, Bartoli WP. Carbohydrate-electrolyte drinks: effects on endurance cycling in the heat. *Am J Clin Nutr*. 1988; 48:1023-30.
8. Davis MJ, Burgess WA, Slentz CA, Bartoli WP. Fluid availability of sports drinks differing in carbohydrate type and concentration. *Am J Clin Nutr*. 1990; 51:1054-7.
9. Borges RF, Sarmento RM, Ferreira TAPC. Conformidade da rotulagem de alimentos para praticantes de atividade física segundo a legislação brasileira. *Hig Aliment*. 2005; 15:127-35.
10. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº.222 de 24 de março de 1998. Aprova o Regulamento Técnico referente a Alimentos para Praticantes de Atividade Física. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. 1998 25 mar. Seção 1.
11. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº.27 de 13 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional complementar. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. 1998 16 jan; (11-E):1; Seção 1.
12. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº.29 de 13 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico referente a Alimentos para Fins Especiais. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. 1998 15 jan; (10-E):8; Seção 1.
13. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa. Resolução RDC n.340, de 13 de dezembro de 2002. Determina que as empresas fabricantes de alimentos que contenham na sua composição o corante tartrazina (INS 102) devem obrigatoriamente declarar na rotulagem, na lista de ingredientes, o nome do corante tartrazina por extenso. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. 2002 18 dez; Seção 1.
14. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova regulamento técnico sobre rotulagem de alimentos embalados. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. 2002 23 set; (184):33; Seção 1.
15. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa Resolução RDC nº.359, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. 2003 26 dez; (251):28; Seção 1.
16. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa Resolução RDC nº.360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. 2003 26 dez; (251):33; Seção 1.
17. Brasil. Congresso Nacional. Lei n.10.674, 16 de maio de 2003. Obriga que os produtos alimentícios comercializados informem sobre a presença de glúten. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. 2003 19 maio; (94):1; Seção 1.
18. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Inmetro. Portaria nº 157, de 19 de agosto de 2002. aprova o Regulamento Técnico Metroológico estabelecendo a forma de expressar o conteúdo líquido a ser utilizado nos produtos pré-medidos. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. 2002 20 ago; (EI):161; Seção 1.
19. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. <http://www.anvisa.gov.br/> [Acesso em 30 de julho de 2007].
20. Galeazzi MAM, Domene SMA, Sichiari, R. Estudo multicêntrico sobre consumo alimentar. *Cad. Debate*. 1997; Volume especial: 1-62.

21. Morgano MA, Queiroz SCN, Ferreira M. Determinação dos teores de minerais em sucos de frutas por espectrometria de emissão óptica em plasma indutivamente acoplado (ICP OES). *Ciênc Tecnol Aliment*. 1999; 19: 344-8.
22. Instituto Adolfo Lutz (São Paulo - Brasil). Métodos físico-químicos para análise de alimentos: normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 4ª ed. Brasília (DF): ANVISA; 2005.
23. Ferreira AB, Lanfer-Marquez UM. Legislação brasileira referente à rotulagem nutricional de alimentos. *Rev Nutr*. 2007; 20: 83-93.
24. American College of Sports Medicine – Position Stand: exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc*. 1996; 29: 1-11.
25. Wouassi D, Mercier J, Ahmaidi S, Brun JF, Mercier B, Orsetti A, et al. Metabolic and hormonal responses during repeated bouts of brief and intense exercise: effects of pre-exercise glucose ingestion. *Eur J Appl Physiol*. 1997; 76: 197-202.
26. Petrus RR, Faria JAF. Processamento e avaliação de estabilidade de bebida isotônica em garrafa plástica. *Ciênc Tecnol Aliment*. 2005; 25: 518-24.
27. Amendola C, Iannilli I, Restuccia D, Santini I, Vinci G. Multivariate statistical analysis comparing sport and energy drinks. *Innovative Food Sci Emerging Technol*. 2004; 5: 263-7.
28. Karremans JC, Stroebe W, Claus J. Beyond Vicary's fantasies: The impact of subliminal priming and brand choice. *J Experiment Social Psychol*. 2006; 42: 792-8.
29. Hirschbruch MD, Fisberg M, Mochizuki L. Consumo de suplementos por jovens frequentadores de academias de ginástica em São Paulo. *Rev Bras Med Esporte* 2008; 14: 539-43.
30. Noakes DT. Overconsumption of fluids by athletes. *BMJ* 2003; 327: 113-4.
31. ADA Reports. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada and American College of Sport Medicine: Nutrition and athletic performance. *J Am Diet Ass*. 2000; 100: 1543-56.
32. Sena LV, Maranhão HS, Morais MB. Avaliação do conhecimento de mães sobre terapia de reidratação oral e concentração de sódio em soluções sal-açúcar de preparo domiciliar. *J Pediatr*. 2001; 77: 481-6.
33. Hornung TS. Hyponatremia after rehydration with sports drinks. *Lancet* 1995; 345: 1243.