



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

ELCIMAR RÉDOA DA SILVA

**ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE BEBIDAS
ISOTÔNICAS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO
DE ARIQUEMES-RO**

Ariquemes-RO

2013

Elcimar Rédoa da Silva

**ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE BEBIDAS
ISOTÔNICAS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO
DE ARIQUEMES-RO**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Licenciatura em Química da Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA, como requisito parcial a obtenção do grau de Licenciado em Química.

Orientadora: Profa. Ms. Nathália Vieira Barbosa

Ariquemes-RO

2013

Elcimar Rédoa da Silva

**ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE BEBIDAS
ISOTÔNICAS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO
DE ARIQUEMES-RO**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Licenciatura em Química da Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA, como requisito parcial a obtenção do grau de Licenciado.

COMISSÃO EXAMINADORA

Orientadora: Profa. Ms. Nathália Vieira Barbosa

FAEMA – Faculdade de Educação e Meio Ambiente

Profa. Ms. Filomena Maria Minetto Brondani

FAEMA – Faculdade de Educação e Meio Ambiente

Prof. Ms. Renato André Zan

FAEMA – Faculdade de Educação e Meio Ambiente

Ariquemes, 28 de junho de 2013.

Aos meus Pais José e Eva.

Aos meus familiares.

Aos meus amigos.

AGRADECIMENTOS

A Deus em primeiro lugar, pois sem Ele não seria possível essa caminhada que teve momentos ruins, mas que foram suprimidos pelos momentos de alegria e felicidade, agradeço até mesmo pelos obstáculos colocados no meio do caminho, porque sei que sem eles não teria crescido tanto quanto cresci nessa jornada.

Aos meus pais José Redoa da Silva e Eva Fernandes Souza da Silva, pela ajuda e enorme compreensão, amor e carinho, acredito que sem vocês esse sonho não se tornaria possível, pois suas palavras de conforto e de ânimo sempre vinham em horas que eu sempre precisava, em horas que acreditei não ser mais possível. No entanto, vocês sempre estiveram no fim do caminho para me mostrar outras passagens, uma passagem secreta que me levaria para um lindo lugar, lugar esse que quero e preciso compartilhar com vocês hoje e sempre por mais que tente dizer algo não existe palavras para expressar minha gratidão, amor e carinho aos dois por isso, pois vocês são meu maior tesouro. Ao meu irmão Alex e minha cunhada Rosilene, por terem contribuído com essa realização.

Aos meus sobrinhos Bruno e Maria Eduarda pelas horas de descontração proporcionada e pela alegria que sempre que precisei encontrei em vocês.

A Profa. Ms. Nathália Vieira Barbosa pela orientação, dedicação e por estar ao meu lado dando sua contribuição sempre que solicitada e muitas vezes sem ao menos ser solicitada, apenas por se preocupar o desenvolvimento desse trabalho, pois sem você esse trabalho não seria possível.

A Profa. Ms. Filomena Maria Minetto Brondani pela disponibilidade e preocupação e pelas palavras de animo sempre que surgia um obstáculo no meio do caminho.

A Profa. Dr^a Rosani Ap. Alves Ribeiro de Souza, pelas palavras amigas, sua total dedicação a qualquer momento estando sempre disponível para o que fosse solicitada.

Ao Prof. Ms. Renato André Zan por toda a jornada de faculdade tornando- a assim mais agradável.

A Profa. Catarina pelas palavras de conforto e entusiasmo par a realização deste trabalho.

Aos laboratoristas Itamar, Dhiomiller e Silvano pela ajuda no laboratório para o qual sempre foram tão solícitos e compreensivos para realização das análises deste trabalho.

Aos meus amigos Quelvin por ser tão doido sempre, Camila sempre tão solícita, buscando sempre dar sua contribuição e ajuda, Alana tão querida, tão meiga, tão amiga e em especial a Kênia a debochada, a descontraída, a risonha, obrigado por tudo que fizeram tanto para realização desse trabalho quanto em nossa jornada até aqui mesmo que esse encontro foi tão pouco, tão curto, pois nossas ligações anteriores foram quebradas pela amizade fazendo com que nos tornássemos apenas um elemento. Esse elemento possui grandes características, pode receber temperaturas baixas e altas sendo elas bem elevadas nenhum solvente será capaz de solubilizá-la, pois suas ligações são inquebráveis, adoro vocês demais, porque sem vocês acredito que não teria alcançado êxito nessa longa caminhada.

Não posso esquecer-me de agradecer meus amigos do trabalho, em especial a minha amiga Valdenir e Santana, que deram sua contribuição de forma significativa ao longo de toda minha jornada, me auxiliando, compreendendo e de uma forma singela ter aberto as portas de suas casas para tudo que precisei.

Também não posso esquecer-me de agradecer a todos que não torceram por mim e que por isso contribuíram de forma significativa para o empenho em terminar esse trabalho e fazer o meu melhor.

Por fim, o meu muito obrigado a todos que direta ou indiretamente contribuíram para tornar meu sonho possível.

Obrigado!!!

Não basta conquistar a sabedoria, é preciso usá-la.”
(Cícero).

RESUMO

Bebidas isotônicas são repositores hidroeletrólíticos estabelecidos a partir da concentração variada de eletrólitos, agregada a concentrações variadas de carboidratos, e tem como objetivo principal a reposição eletrolítica e hídrica ocasionada de prática de atividade física. Chegaram ao Brasil em 1988, são constituídas basicamente de sódio, carboidratos, vitaminas, minerais, potássio, além de aromatizantes e corantes. A osmolaridade das bebidas isotônicas pode ser medida através da concentração molar dos eletrólitos e é expressa em miliosmol/L. A partir desses valores podem-se classificar as bebidas isotônicas como sendo: hipotônicas: valores menores que 290 mOsm/L, Isotônicas: valores entre 290 - 330 mOsm/L e Hipertônicas: valores maiores que 330 mOsm/L, sendo que o valor osmótico do plasma do sangue humano alterna entre 285 e 295 mOsm/L. Por possuírem osmolaridade parecida com os fluidos orgânicos elas são absorvidas rapidamente pelo organismo de quem as ingere. Este trabalho objetivou determinar características físico-químicas em bebidas isotônicas comercializadas na cidade Ariquemes-RO. Para esse fim, foram determinados os valores de pH, acidez titulável (AT) sólidos solúveis (SS), condutividade elétrica e razão SS/AT. Os valores obtido de pH para marca Gatorade nos sabores morango e maracuja encontrados foram 3,64 e 3,41, enquanto que o Ironage limão e laranja foram 3,15 e 3,05, para CE do gatorade morango e maracujá foram 206,21 e 220,22, enquanto que o ironage limão e laranja 230,44 e 233,66 respectivamente, SS os resultados foram ironage limão e laranja 4,95 e 5,00 e para o gatorade morango e maracujá os foram 5,80 e 6,00 já os resultados de AT foram bem próximos gatorade morango e maracujá 5,22 e 4,59 e Ironage limão e laranja ambos foram 5,78. A partir dos resultados obtidos pode-se dizer que as bebidas isotônicas são ácidas, possuem condutividade elétrica além de possuírem um baixo teor de sólidos solúveis.

Palavras-chave: Bebidas Isotônicas, eletrólitos, análise físico-química.

ABSTRACT

Isotonic drinks are hydroelectrolytic reposition established from the varied concentration of electrolytes, added varying concentrations of carbohydrates, and has as main objective the fluid and electrolyte replacement caused to physical activity. Arrived in Brazil in 1988, consist primarily of sodium, carbohydrates, vitamins, minerals, potassium, and flavoring and coloring. The osmolarity of isotonic beverage can be measured by the molar concentration of the electrolyte and is expressed in milliosmol / L. From these values can be classified as sports drinks: hypotonic: values less than 290 mOsm / L, Isotonic: values between 290-330 mOsm / L and Hypertonic: valore greater than 330 mOsm / L, and the value osmotic human blood plasma switch between 285 and 295 mOsm / L. By having osmolarity similar to the fluids they are absorbed quickly by the body of those who eat. This study aimed to determine the physico-chemical isotonic drinks sold in the city Ariquemes-RO. To this end, we determined the pH, titratable acidity (TA) soluble solids (SS), and electrical conductivity ratio SS / TA. The values obtained for pH Gatorade strawberry and passion fruit flavors found were 3.64 and 3.41, while orange and lemon Ironage were 3.15 and 3.05 for EC and passion fruit strawberry Gatorade were 206.21 220.22 and while the ironage lemon and orange 230.44 and 233.66 respectively, SS results were ironage lemon and orange and 4.95 and 5.00 for the passion fruit strawberry and Gatorade were 5.80 and 6 , 00 since the results were very close to AT gatorade strawberry and passionfruit 5.22 and 4.59 and Ironage lemon and orange were both 5.78. From the results obtained it can be said that sports drinks are acidic, have electrical conductivity in addition to possess a low soluble solids.

Keywords: Isotonic drinks, electrolytes, physical and chemical analysis

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

pH	Potencial Hidrogeniônico
CE	Condutividade Elétrica
AT	Acidez Titulável
MOSM	Miliosmol
SS	Sólidos Solúveis
SS/AT	Razão entre Sólidos Solúveis e Acidez Titulável

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 HISTÓRICO DAS BEBIDAS ISOTÔNICAS.....	13
2.2 CARACTERÍSTICAS E CONSTITUIÇÃO QUÍMICA DAS BEBIDAS ISOTÔNICAS	13
2.3 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA.....	15
3 OBJETIVOS	18
3.1 OBJETIVO GERAL.....	18
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
4 METODOLOGIA	19
4.1 OBTENÇÃO DAS AMOSTRAS	19
4.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	19
4.2.1. Determinação do pH e Condutividade Elétrica (CE).....	19
4.2.2 Determinação dos Sólidos Solúveis (SS).....	19
4.2.3 Análise da Acidez Total Titulável (AT).....	20
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS	

INTRODUÇÃO

Bebidas isotônicas são repositores hidroeletrólíticos estabelecidos a partir da concentração variada de eletrólitos, agregada a concentrações variadas de carboidratos, e tem como objetivo principal a reposição eletrolítica e hídrica ocasionada de prática de atividade física (ZANDIM et al., 2008). Estudos pré-existentes acerca das características dos isotônicos mostram que seu pH é inferior a 4,0, seu consumo varia de 12 a 27,7% por atletas e pela população que praticam esportes (BRITO; MARINS, 2005).

De acordo com Xavier et al. (2009), são essas propriedades que aumentam seu potencial erosivo causando danos a tecidos duros dentários quando são ingeridas por um amplo período ou consumida em excesso. No entanto essa capacidade de erosão não está apenas condicionada a seu baixo valor de pH mas também pelo seu conteúdo de acidez titulável (capacidade tampão).

Para Sobral (2000), o consumo excessivo dessas bebidas faz com que o pH da saliva seja reduzido a valores menores que 5,5 tentando um equilíbrio iônico para minimizar a dissolução do esmalte dos dentes.

Segundo Meyer e Perrone (2004), o consumo de líquidos durante o exercício, principalmente durante temperaturas elevadas, oferece benefícios como evitar a desidratação, regular a temperatura corporal e evitar estresse cardiovascular.

Uma pessoa adulta necessita de no mínimo três litros de água por dia para se hidratar, quando os fluidos corporais estão equilibrados tem-se a sensação de hidratação, isso acontece devido a mecanismo que envolve receptores específicos na pressão osmótica, nos rins e em alguns hormônios (CANALES et al., [2000?])

Quando se eleva a pressão osmótica plasmática, surge a percepção de sede, por meio de regulação hipotalâmica. Porém, apenas esse aviso não é suficiente para evitar a desidratação, posto que essa incitação só acontece após a desidratação ter iniciado. Esta desidratação acontece devido mecanismo fisiológico complexo que envolve fatores comportamentais, capacidade gástrica de absorção de fluídos e, além disso, incitações hormonais e do sistema nervoso central (MACHADO-MOREIRA et al., 2006).

Essas bebidas servem como suplementos para repor nutrientes e seu objetivo principal é melhorar o desempenho físico dos praticantes de esportes. Na prática de esporte, o corpo humano se aquece fazendo com que sua temperatura seja aumentada e então, para diminuir essa temperatura acontece o processo de transpiração. Com isso, o corpo diminui sua temperatura, entretanto, acontece uma perda hidroeletrolítica, ou seja, perde-se água e sais minerais importantes para o corpo e então ocorre a desidratação. Os isotônicos, por sua vez, servem para repor água e os sais minerais existentes em nosso organismo, adiam o cansaço muscular e ajudam na elaboração de atividades com o tempo prolongado, assim sendo melhora o desempenho profissional significativamente (PERRONI, 2012).

A maioria das pessoas que praticam exercícios físicos não recebe orientação adequada sobre como devem proceder para repor seus eletrólitos que são perdidos durante os treinos. Alguns sabem que o sódio é um eletrólito que retém líquido no organismo e por esse motivo fazem um controle de alimentação a qual é constituída de pouco sódio. No entanto, esse é conhecido juntamente com o potássio como sendo um mineral importante para funções celulares por se tratar de um íon que controla o equilíbrio hidro osmótico do organismo (BAPTISTA; SILVA, [2000?]).

A falta de informação acerca das bebidas isotônicas em determinadas regiões afeta seu consumo. Muitas pessoas deixam de consumir ou consomem em excesso sem saber sua composição e o que causam no organismo. Diante disso, justifica-se a elaboração do presente estudo, o qual se fundamenta na análise das propriedades físico-químicas das bebidas isotônicas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 HISTÓRICO DAS BEBIDAS ISOTÔNICAS

A história do GATORADE® iniciou em 1965, com o Dr. Robert Cade, professor adjunto de medicina da Universidade da Flórida, que chefiou todas as pesquisas que arquitetaria a fórmula do GATORADE®. No início dos anos 60 surgiu a dificuldade de como seria resolvido a questão da desidratação que afetava 25 jogadores de futebol americano anualmente e foram quatro médicos da universidade que enfrentou o desafio e entraram para a história da economia e do esporte mundial. Em 1º de Outubro de 1965 aconteceu a primeira prova real de GATORADE®, a qual ocorreu em uma partida onde o time de calouros da Universidade da Florida, os *Baby Gators*, jogou a clássica partida contra o time B oficial. No início da partida, os veteranos derrotaram os *Baby Gators*, no entanto, no segundo tempo eles marcaram um *touchdown* e então venceram todo tempo a partida, portanto, demonstravam bem mais energia que os veteranos. Todo tempo do jogo os *Baby Gators* beberam GATORADE® e o time B, água. Por esse motivo os *Gators* passou a ser chamado de time de 2º tempo e na mesma temporada ganhou campeonatos de ampla importância. Por isso a partir de 1969 a bebida passa a ter reconhecimento em grandes cidades americana e se internacionaliza, e, em 1988, chegou ao Brasil e à Itália. Essa bebida ultimamente, é comercializada pela AmBev (*American Beverage Company*) e é consumida por grandes atletas (GATORADE, 2013).

2.2 CARACTERÍSTICAS E CONSTITUIÇÃO QUÍMICA DAS BEBIDAS ISOTÔNICAS

Bebidas isotônicas são bebidas que devem apresentar composição de minerais e concentração de substâncias idênticas a líquidos orgânicos. Um isotônico tem que possuir dentre suas características, pressão osmótica idêntica a do sangue humano, pois isso fará com que ele seja absorvido mais rapidamente pelo organismo, para evitar que ocorra a desidratação do corpo quando se pratica

exercícios físicos em um determinado tempo. Para que isso aconteça de maneira desejada é imprescindível que exista um balanço entre os eletrólitos, ou seja, entre os minerais (PETRUS; FARIA, 2005).

A água de coco é uma bebida *in natura* e por possuir nutrientes e sais minerais, a água de coco é considerada um isotônico natural por ser refrescante e conter pouca caloria. Sua composição básica apresenta em média 93% de água, 5% de açúcares, além de conter proteínas, apresentando em média 20 calorias em cada 100 mL do produto (ARAGÃO; ISBERNER; CRUZ, 2001).

Os eletrólitos mais indispensáveis para o corpo são o potássio, magnésio, fosfato, sulfato, bicarbonato e quantidades menores de sódio, cloreto e cálcio que comumente estão envolvidos em ações biológicas no nosso organismo. A pressão exercida pelas partículas ou íons de soluto em uma determinada solução corresponde à pressão osmótica e é medida em osmol ou miliosmol (SOUZA; ELIAS, 2006).

A osmolaridade das bebidas isotônicas pode ser medida através da concentração molar dos eletrólitos e é expressa em mOsm/L. A partir desse valores pode-se classificar as bebidas isotônicas como sendo: hipotônicas: sendo sua osmolaridade menor que 290 mOsm/L isotônicas: estando entre 290 e 330 mOsm/L hipertônicas: com resultados maiores que 330 mOsm/L sendo que valor osmótico do plasma do sangue humano alterna entre 285 e 295 mOsm/L. por possuírem essa osmolaridade semelhante elas são absorvidas rapidamente pelo organismo de quem as ingere. Sua fabricação é uma miscelânea de matérias-primas, são constituídas basicamente de sódio, carboidratos, vitaminas, minerais, potássio, além de aromatizantes e corantes o principal gosto dos eletrólitos existente nas bebidas é desagradável e faz-se necessário que se use flavorizantes a base de fruta para que seja agradável ao paladar (PETRUS; FARIA, 2005). As bebidas repositoras são compostas de baixo conteúdo de carboidratos que varia de 6 a 8% pode ser constituído de vitaminas e sais minerais, a concentração de sódio deve estar entre 460 a 1150 mg/L respeitando o regulamento técnico de adição de nutrientes da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) na RDC 18/2010 (BRASIL, 2010). No entanto, possuem números elevados de acidez, com o pH próximo a 3,5, o que contribui para o aparecimento de bolores e leveduras que nem sempre oferecem riscos a saúde humana (PETRUS; FARIA, 2005).

2.4 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE ALIMENTOS

Para definir um componente específico em um alimento é necessário que se faça sua análise centesimal, pois sem a mesma esse não pode ser determinado. O principal objetivo da análise centesimal é quantificar a composição química, física ou físico-química de um determinado alimento. Portanto, ela possui inúmeras finalidades como a avaliação nutricional, controle de qualidade entre outras (CHAVES et al., 2004),.

Na indústria de alimentos são comumente usadas análises como atividade de água, textura e cor. No entanto, existem outras análises que são realizadas para determinar a composição centesimal em alimentos sendo elas umidade, cinzas, proteínas, carboidratos, fibras, lipídios, vitaminas e minerais, pois caracterizar um alimento envolve analisar sua constituição física, química e sensorial (PARK; ANTÔNIO, 2006).

As cinzas dos alimentos são o resto inorgânico resultante da queima da matéria orgânica. As cinzas representam a quantidade de substâncias minerais que existe nos alimentos por isso se faz necessário observar a composição das cinzas. Possuem em sua constituição química grande quantidade de potássio, sódio, cálcio e magnésio, pequenas quantidades de alumínio, ferro, cobre, manganês e zinco e traços de argônio, iodo e flúor e constantemente são utilizados como critério para identificar produtos alimentícios (CHAVES et al., 2004).

Os carboidratos são os componentes mais abundantes nos alimentos. Apresentam várias funções nutricionais, são empregados como matéria-prima para a fabricação de produtos fermentados, como adoçantes naturais, além de serem responsáveis pelo escurecimento em alguns alimentos (BRASIL, 1988).

Uma das medidas mais importante na análise de alimentos é a umidade. O teor de umidade pode ser afetado pela estocagem, processamento e embalagem, e ainda varia de acordo com cada alimento. A umidade ainda pode afetar os processos microbiológicos pois deixa os alimentos mais propícios para o aparecimento de bactérias, leveduras, fungos e também surgimento de insetos (CECCHI, 2003).

A água é de suma importância para conservação dos alimentos. Em um produto alimentício a atividade de água possui diversas funções dependendo dos

componentes existentes no mesmo. Essa água pode-se apresentar na forma ligada e não ligada e a relação entre o teor de água não ligada ou água disponível é denominada de atividade de água (PARK; ANTÔNIO, 2006).

A atividade de água é definida como a relação entre a pressão de vapor de uma solução ou de um alimento (P) e a pressão de vapor da água pura (P_0) à mesma temperatura, $a_w = P/P_0$. (PEREDA et al., 2005).

Os lipídios são substâncias insolúveis em água e solúveis em solventes orgânicos, sendo os triacilgliceróis os lipídeos mais comuns, admitidos como óleos e gorduras (RIBEIRO; SERAVALLI, 2004). Os lipídeos exercem um papel importante na qualidade dos alimentos, pois contribuem com a textura, sabor, nutrição e densidade calórica (DAMODARAM; PARKIN; FENNEMA, 2010).

Há atualmente dois processos mais conhecidos para avaliar o pH de determinadas soluções, sendo eles o eletrométrico e o colorimétrico. Os processos eletrométricos são bem utilizados, pois os resultados são precisos, uma vez que os aparelhos empregados (potenciômetros) permitem que os resultados sejam sempre concisos e diretos. No entanto, os processos colorimétricos são poucos usados devido a sua imprecisão, pois dependendo da amostra e de suas características organolépticas sua aplicação se torna limitada porque soluções coloridas ou soluções coloidais podem mascarar o resultado devido também por serem obtidos por aproximação (BRASIL, 1988).

A caracterização do pH de um alimento se torna importante devido a sua influência na palatabilidade, no desenvolvimento de microorganismos, na escolha da temperatura de esterilização, do tipo de material de limpeza e desinfecção e do aparelhamento e aditivos a serem utilizados (CHAVES et al., 2004).

A determinação do pH é um fator essencial na limitação dos tipos de microorganismos capazes de se desenvolver no alimento, uma vez que a maioria dos microorganismos desenvolvem-se em pH em torno da neutralidade (6,6 a 7,5) (GAVA et al., 2008).

O estado de conservação de um produto alimentício pode ser fornecido pela acidez do produto, pois o estado de decomposição altera a concentração de íons hidrogênio seja ele por fermentação, hidrólise ou oxidação. Essa avaliação da acidez pode ser feita por métodos como pH ou acidez titulável que podem ser realizados com soluções padrões de álcali para saber a acidez do produto, podendo ser soluções alcoólicas ou aquosas (CECCHI, 2003; BRASIL, 1988).

Os sólidos solúveis são formados por compostos solúveis em água, como açúcares, vitaminas, ácidos e algumas pectinas (CHAVES et al., 2004). Eles representam a quantidade de açúcar existente em um alimento e são obtidos por refratometria e os resultados obtidos na leitura são expressos em % sólidos solúveis ou °Brix, utilizando o índice de refração, sua determinação é de suma importância para o processamento e conservação de alimentos (PARK; ANTÔNIO, 2006).

Para Rubio-Pino et al. (2010), a relação entre acidez titulável (AT) e sólidos solúveis (SS) indica a qualidade organoléptica dos alimentos.

As vitaminas, imprescindíveis para o organismo, são compostos orgânicos que mantêm a capacidade de reprodução, nutre a vida e ajuda no desenvolvimento, podendo garantir um bom funcionamento do organismo, por meio da ingestão diária e adequada das mesmas (RIBEIRO; SERAVALLI, 2004).

As fibras agem na formação do esqueleto dos vegetais, e são constituídas por polissacarídeos e lignina que não podem ser digeridos pelo intestino humano. Não fornecem muitos nutrientes para o organismo. Elas se apresentam em duas formas solúveis e insolúveis. A fibra bruta consiste em um resíduo orgânico que é obtido após as extrações e lavagens com éter, ácido sulfúrico diluído, hidróxido de sódio diluído e álcool. (PARK; ANTÔNIO, 2006).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Determinar características físico-químicas de bebidas isotônicas comercializadas na cidade de Ariquemes, RO.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar os valores de pH, condutividade elétrica, sólidos solúveis, acidez titulável e razão SS/AT das bebidas isotônicas.

4 METODOLOGIA

4.1 OBTENÇÃO DA AMOSTRA

As amostras foram adquiridas de forma aleatória em vários estabelecimentos comerciais situados na cidade de Ariquemes-RO. Foram adquiridos marca e sabores diferentes sendo Gatorade (Morango e Maracujá) e Ironage (Limão e Laranja) foi obtido três lotes diferentes de cada sabor, num total de 12 amostra totalizando 36 análises para cada parâmetro em temperatura ambiente e levadas para o laboratório de química da Faculdade de Ensino e Meio Ambiente (FAEMA) onde foram realizadas as análises.

As análises foram realizadas em triplicata seguindo as normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1988). Foram realizadas análises para determinar o pH, Condutividade Elétrica (CE), Sólidos solúveis (SS), Acidez Titulável (AT) e Razão entre Sólidos Solúveis e Acidez Titulável (SS/AT).

4.2 ANALISES FÍSICO-QUÍMICAS

4.2.1 Determinação do pH e da Condutividade Elétrica (CE)

Para a determinação do pH e da condutividade elétrica, foram medidos em uma pipeta graduada 10 mL da amostra que foi diluída em 100 mL de água destilada. A solução foi agitada por alguns minutos e depois deixada em repouso para a decantação. O pH e a condutividade elétrica foram determinados pela imersão direta do eletrodo na solução, utilizando um pHmetro digital, marca pHTEK, modelo PHS-3B, devidamente calibrado com soluções tampão de pH 4 e 7.

4.2.2 Determinação de Sólidos Solúveis (SS)

Para determinar o teor de sólidos solúveis totais colocou-se uma pequena quantidade da amostra em refratômetro de bancada modelo BioBrix. Os resultados foram obtidos através da leitura direta e expressos em °Brix.

4.2.3 Determinação da Acidez Total Titulável (AT)

Para a determinação da acidez total titulável, utilizou-se 1 mL das bebidas diluídas em 50 mL de água destilada, em seguida foi transferida para um erlenmeyer de 125 mL. As amostras foram tituladas com solução de NaOH 0,1 mol/L padronizadas com biftalato de potássio e solução de fenolftaleína 1% empregada como indicador. Essa determinação foi realizada por volumetria de neutralização e o teor de acidez calculado segundo a equação 1.

(Equação 1)

$$\% (v/v) = \frac{V \times f \times 100}{P \times c}$$

V = volume da solução de hidróxido de sódio gasto na titulação (mL)

f = fator de correção da solução padrão de hidróxido de sódio

P = volume da amostra (mL)

c = correção 1 para solução de NaOH 1 M, 10 para solução NaOH 0,1 M e 100 para solução NaOH 0,01 M

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas tabelas 1 e 2 estão apresentados os resultados das análises de pH, condutividade elétrica, acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS), e razão SS/AT, obtidos para bebida isotônica Gatorade no sabor maracujá e morango.

Tabela 1- Caracterização físico-química do Gatorade sabor maracujá

Parâmetros	Valores obtidos*			
	A1	A2	A3	MÉDIA
pH	3,45 ± 0,01	3,45 ± 0,01	3,33 ± 0,02	3,41 ± 0,04
CE(mV)	217,66 ± 1,08	218,00 ± 0,86	225,00 ± 0,07	220,22 ± 2,93
AT (%)	4,70 ± 0,00	4,70 ± 0,00	4,38 ± 0,54	4,59 ± 0,13
SS (°Brix)	6,00 ± 0,00	6,00 ± 0,00	6,00 ± 0,00	6,00 ± 0,00
SS/AT	1,28	1,28	1,37	1,30

* média ± desvio padrão (n= 3)

Tabela 2 – Caracterização físico-química do Gatorade sabor morango

Parâmetros	Valores obtidos*			
	A1	A2	A3	MÉDIA
pH	3,69 ± 0,00	3,64 ± 0,00	3,61 ± 0,01	3,64 ± 0,02
CE(mV)	203,66 ± 0,40	205,66 ± 0,40	209,33 ± 0,81	206,21 ± 2,03
AT (%)	5,33 ± 0,56	5,01 ± 0,23	5,33 ± 0,56	5,22 ± 0,13
SS (°Brix)	5,80 ± 0,00	5,80 ± 0,00	5,80 ± 0,00	5,80 ± 0,00
SS/AT	1,09	1,16	1,09	1,11

* média ± desvio padrão (n= 3)

Nas tabelas 3 e 4 estão apresentados os resultados das análises obtidos para bebida isotônica industrializada Ironage no sabor limão e laranja.

Tabela 3 - Caracterização físico-química do Ironage sabor limão

Parâmetros	Valores obtidos*			
	A1	A2	A3	MÉDIA
pH	3,31± 0,40	3,10 ±0,02	3,04±0,15	3,15±0,10
CE(mV)	224,33± 2,59	231,66 ±1,77	235,33±0,40	230,44±3,30
AT (%)	5,99± 0,55	6,31 ±0,27	5,05±0,55	5,78± 0,46
SS (°Brix)	4,93± 0,08	5,00±0,00	4,93 ±0,04	4,95±0,02
SS/AT	0,82	0,80	0,97	0,85

* média ± desvio padrão (n= 3)

Tabela 4 - Caracterização físico-química do Ironage sabor laranja

Parâmetros	Valores obtidos*			MÉDIA
	A1	A2	A3	
pH	3,03± 0,01	2,99±0,00	3,15 ±0,04	3,05±0,05
CE(mV)	234,33±0,0	234,00±0,00	232,66± 0,40	233,66±0,62
AT (%)	5,99 ± 0,55	5,68± 0,95	5,68 ±0,00	5,78±0,12
SS (°Brix)	5,00 ± 0,00	5,00±0,00	5,00±0,00	5,00±0,00
SS/AT	0,83	0,88	0,88	0,86

* média ± desvio padrão (n= 3)

Os valores de pH das bebidas isotônicas segundo Corso et al. (2006) podem variar de 2,79 a 3,31 os valores médios encontrados neste trabalho para as bebidas da marca gatorade nos sabores morango e maracujá foram 3,64 e 3,41 mostrando assim que existe uma diferença entre eles, já os valores obtidos para a marca ironage nos sabores de limão e laranja foram 3,15 e 3,05 estando próximos um do outro. Observa-se uma diferença entre as duas marcas os valores encontrados mostram que a marca ironagem é mais acida que a gatorade. Valores estes que diferem dos encontrados na pesquisa de Buratto et al. (2002) e Zandim et. al. (2008) que apresentaram uma variação de 2,92 a 3,38 e de 3,02 a 3,08, mas que corroboram a constatação de que essas bebidas possuem pH abaixo, portanto, tem a capacidade de produzir efeito erosivo sobre a superfície do esmalte dental.

Todas as amostras analisadas demonstraram que as bebidas esportivas possuem capacidade elétrica sendo que a média para as bebidas nos sabores de maracujá e morango foram 220,22 e 206,21 e as bebidas de limão e laranja 230,44 e 233,66 mV respectivamente, demonstrando assim que o ironage tem maior capacidade elétrica.

Os valores encontrados de acidez total titulável demonstram uma diferença, gatorade morango e maracujá apresentaram 4,59% e 5,22%, já o Ironage apresentara uma média de acidez total de 5,78% para os dois sabores. Para Cavalcanti et al. (2010), a acidez titulável de bebidas isotônicas variaram de 0,11 a 0,32%, os quais diferem expressivamente deste trabalho mostrando assim que tem grande quantidade de ácido.

Os sólidos solúveis nas amostras não houve diferença, pois os resultados obtidos para as análises de gatorade foram 6,00 e 5,80° Brix enquanto que as de ironage apresentaram valores idênticos 5,00° Brix. Para Petrus e Faria (2005) os valores de referência dos SS revelam um valor médio de 6%. O teor de SS tem relação direta com a viscosidade dos alimentos ingeridos, podendo facilitar a retenção de componentes da dieta nas estruturas dentarias (CAVALCANTI et. al., 2010).

Os valores da razão SS/AT das amostras variaram entre 0,80 e 1,28. Rubio-Pino et al. (2003) afirmam que a relação SS/AT é fundamental na avaliação do sabor, sendo mais eficiente que a quantificação de açúcares e acidez.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, pode-se afirmar que as bebidas isotônicas possuem um a baixo teor de sólidos solúveis, são ácidas e apresentam capacidade elétrica.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, W. M.; ISBERNER, I. V.; CRUZ, E. M. O. **Água de coco**. Aracaju: Embrapa CPATC/ Tabuleiros Costeiros, 2001. (Série Documentos 24).

BAPTISTA, Fernanda Cristina Boesso, SILVA Lisiane Lange da. Desenvolvimento de Emulsão Cremosa para Reposição de Eletrólitos em Humanos. **Cadernos da Escola de Saúde**. Curitiba 6: 209-217. 2000?.

BRASIL- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Nº 18, de 27 de Abril de 2010. Dispõe sobre as características das bebidas isotônicas, Brasília. 2010. < <http://www.brasilsus.com.br/legislacoes/rdc/103858-18.html>>: acesso em 20 de Maio de 2013.

BRASIL- Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1988.

BRITO CJ, MARINS JCB. Caracterização das práticas sobre hidratação em atletas da modalidade de judô no estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. 2005; 13(2): 59-74.

BURATTO EM, ANDRADE L, RATH IBS, TAMES DR. Avaliação do potencial erosivo aos tecidos duros dentas de bebidas esportivas nacionais. **Rev ABO Nac**. 2002; 10: 109-12.

CANALES, Galindo et.al. **Estudio para el desarrollo de una bebida isotônica**. 2000?.

CAVALCANTI, A. L. Avaliação *In Vitro* do Potencial Erosivo de Bebidas Isotônicas. **Revista Brasileira Medicina Esporte** – Vol. 16, N 6 – Nov/Dez, 2010.

CECCHI, Heloisa Máscia. **Fundamentos teóricos e Práticos em Análise de Alimentos**. 2. ed. rev. Campinas: Unicamp, 2003.

CHAVES, M. da C. V. et al. Caracterização físico-química do suco da acerola. **Revista biologia e ciências da terra**. V4 n, 002. Paraíba Campinas grande 2004. P 11.

CORSO, Samuel et al. Avaliação do potencial erosivo de sucos de fruta artificiais em pó, refrigerantes, isotônicos e chás enlatados disponíveis comercialmente no Brasil. **Revista da Faculdade de Odontologia**. v 11, n. 1, p. 45-50, jan./jun. Passo Fundo 2006.

DAMODARAN, Srinivasan; PARKIN, Kirki L.; FENNEMA, Owen R. **Química de alimentos de Fennema**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

GAVA, Altanir Jaime et al. **Tecnologia de Alimentos : princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2008.

GATORADE®. **História da Marca**. 2013. Disponível em<<http://www.gatorade.com.br/sobregatorade/>>. Acesso em 29 de Maio de 2013.

MACHADO-MOREIRA, Christiano A.; VIMEIRO-GOMES, Ana C.; SILAMI-GARCIA, E.; RODRIGUES, Luiz O.C. Hidratação durante o exercício: a sede suficiente? **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v.12, n.6, p.405-409, 2006.

MEYER, Flávia; PERRONE, Cláudia A. Hidratação pós-exercício-Recomendações e Fundamentação científica. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Porto Alegre, v 12, n. 2, p.87-90, 2004.

OLIVEIRA, H. de J. S. et al. Ciência e tecnologia de alimentos. **Ciências e agrotecnologia**. vol.27 no.5 Lavras Oct. 2003. P9. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v27n5/a13v27n5.pdf>> Acesso em: 27 de maio. 2013.

PEREDA, Juan A. Ordóñez. et al. **Tecnologia de alimentos: componentes dos alimentos e processos** v. 1. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PERRONI, Cristiane. **Repositores Hidroeletrólitos**. Rio de Janeiro, 26 de Março de 2013. Disponível em <<http://globoesporte.globo.com/eu-atleta/noticia/2012/03/repositores-hidroeletroliticos.html>> Acesso em 29 de Maio de 2013.

PARK, Kil Jin; ANTONIO, Graziella Colato. **Análise de Materiais Biológicos**. Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Engenharia Agrícola. 2006. Disponível em: <http://www.feagri.unicamp.br/ctea/manuais/analise_matbiologico.pdf>. Acesso em: 23 de Abril. 2013.

PETRUS, Rodrigo Rodrigues, FARIA, José de Assis Fonseca. Processamento e Avaliação de Estabilidade de Bebida Isotônica em Garrafa Plástica. **Ciência e Tecnologia Alimentar**. Campinas 25.3. 518-524, Jul-Set. 2005.

RIBEIRO, E,P.; SERAVALLI, E. A. G. Química de Alimentos. São Paulo: Edgard Blücher: **Instituto Mauá de Tecnologia**. 2004.

RUBIO-PINO, J. L. et al. **Composición química y nutrimental de Morinda citrifolia (Noni) en diferentes etapas de maduración cultivado en Tepic, México**. In: VII CONGRESO DEL NOROESTE Y III NACIONAL DE CIENCIAS ALIMENTARIAS Y BIOTECNOLOGIA, 7º. 2010, Centro de las Artes, Universidad de Sonora. Hermosillo, Sonora, 8 al 13 de noviembre de 2010. Disponível em: <<http://www.congresodelnoroeste.uson.mx/memoriasdelcongreso/FH/FH-10.pdf>>. Acesso em: 22 de mar. 2011.

SOBRAL MAP, LUZ MPAC, GAMA-TEIXEIRA A, GARONE NETTO N. Influência da dieta líquida ácida no desenvolvimento de erosão dental. **Pesquisa Odontologia Brasileira** 2000; 14(4):406-10.

SOUZA, Maria Helena L. ELIAS Decio O. **Fisiologia da Água e dos Eletrólitos 2**: 139-147 Centro Editorial Alfa Rio 2006.

XAVIER, A. F. C. et al. Avaliação in vitro da Microdureza do Esmalte Dentário após Exposição a Bebidas Isotônicas. **Pesquisa Brasileira. Odontopediatria Clínica Integrada**, João Pessoa, 10(2): 145-150 maio-ago. 2010.

ZANDIM DL, GILIO C, ROSSA JÚNIOR C, SAMPAIO JEC. Influência de bebidas isotônicas na remoção de smear layer de superfícies radiculares após raspagem. Estudo in vitro. **Revista Odontológica UNESP** 2008; 37(3): 267-73.