

**DETERMINAÇÃO DE MACRO E MICRONUTRIENTES EM
AMOSTRAS DE VEGETAIS E PÃES COMERCIALIZADOS NA CIDADE
DE JEQUIÉ, BA**

**MACRO AND MICRONUTRIENTS IN DETERMINING SAMPLES
MARKETED VEGETABLES AND BREADS IN JEQUIÉ, BA**

Marina Menezes Santos Filha¹, Roberta Pereira Matos¹, Samila Sena Silva¹

¹Departamento de Química e Exatas – UESB
45204-230 Jequié, BA
marina@uesb.br

Ana Paula Gebelein Gervasio²

²Universidade Federal de Sergipe - Departamento de Química – Campus de Itabaiana
49500-000 Itabaiana, SE

Resumo

Um estudo foi conduzido para avaliar as concentrações dos macronutrientes (Ca, P, K, Na, Mg) e micronutrientes (Fe, Co e Mn), por espectrometria de emissão ótica com plasma acoplado indutivamente (ICP OES), em 11 amostras de alimentos que incluem vegetais e pães consumidos pelos habitantes da cidade de Jequié, BA. Os resultados correspondem à média aritmética das análises em triplicata \pm desvio padrão. A concentração máxima para o Ca $2,01 \times 10^4 \pm 2,0 \times 10^1$ mg Kg⁻¹ foi encontrada na couve. Para o P $5,92 \times 10^3 \pm 3,5$ mg Kg⁻¹, Mg $4,60 \times 10^3 \pm 2,4$ mg Kg⁻¹, Fe $1,95 \times 10^2 \pm 7,1 \times 10^{-2}$ mg Kg⁻¹ e Co $1,32 \times 10^{-1} \pm 4,5 \times 10^{-4}$ mg Kg⁻¹, concentrações máximas foram obtidas na rúcula. O tomate foi o vegetal que apresentou maior concentração de K $2,71 \times 10^4 \pm 24$ mg Kg⁻¹ e Na $1,06 \times 10^3 \pm 9,7 \times 10^{-1}$ mg Kg⁻¹, enquanto que a maior concentração de Mn foi detectada no pimentão. Os resultados quando comparados com a dose de Ingestão Diária Recomendada, pela Anvisa, evidenciam que as concentrações dos nutrientes estudados suprem as necessidades diárias recomendadas.

Palavras-chave: Macro e micronutrientes, vegetais, pães, ICP OES.

Abstract

A study was carried out to assess the levels of macro (Ca, P, K, Na, Mg) and micronutrients (Fe, Co and Mn) by Inductively coupled plasma optical emission spectrometry ICP OES, in eleven samples foodstuff which includes vegetables and breads consumed by inhabitants of Jequié city, BA. Results obtained showed the mean \pm standard deviation of three determinations. The high content of Ca $2,01 \times 10^4 \pm 2,0 \times 10^1$ mg Kg⁻¹ were found in cabbage. Highest levels of P $5,92 \times 10^3 \pm 3,5$ mg Kg⁻¹, Mg $4,60 \times 10^3 \pm 2,4$ mg Kg⁻¹, Fe $1,95 \times 10^2 \pm 7,1 \times 10^{-2}$ mg Kg⁻¹ and Co $1,32 \times 10^{-1} \pm 4,5 \times 10^{-4}$ mg Kg⁻¹, were found in rocket. Tomato was vegetable with high levels of K $2,71 \times 10^4 \pm 24$ mg Kg⁻¹ and Na $1,06 \times 10^3 \pm 9,7 \times 10^{-1}$ mg Kg⁻¹. Mn levels ranged between $7,26 \pm 2,30 \times 10^{-3}$ to $26,3 \pm 1,7 \times 10^{-2}$ mg kg⁻¹ in bread and sweet pepper, respectively. The results compared to the dose of recommended daily intake, Anvisa, show that concentrations of nutrients studied supplies daily needs recommended.

Keywords: Macro and micronutrients, vegetables, breads, ICP OES.

Introdução

A análise de alimentos é uma área importante da bromatologia, atuando em vários segmentos incluindo o controle de qualidade e o armazenamento dos alimentos processados. Os minerais, como componentes dos alimentos, são nutrientes essenciais e importantes do ponto de vista fisiológico e desempenham papel fundamental no processo de crescimento e desenvolvimento do organismo. Constituem elementos fundamentais da dieta, participam do sabor, ativam ou inibem a catálise enzimática e influenciam também na textura [1].

Como as vitaminas, os sais minerais, não podem ser sintetizados pelo organismo e, por isso, devem ser obtidos através da alimentação. O estudo dos macro e micronutrientes em gêneros alimentícios são de fundamental importância, devido à participação nos numerosos processos bioquímicos essenciais a saúde humana [2].

De uma maneira geral os minerais são classificados segundo a quantidade que o corpo humano necessita. Cálcio, fósforo, potássio, sódio e magnésio, macronutrientes necessários em quantidades de 100 mg ou mais por dia, e os micronutrientes ferro, cobre, manganês, zinco, molibdênio, cromo, cobalto, selênio e flúor, necessários em quantidades de miligramas ou microgramas por dia. Essas substâncias inorgânicas possuem funções muito importantes no corpo e a falta ou excesso delas pode gerar desequilíbrios na saúde [1].

Os vegetais por apresentarem em sua composição nutrientes construtores e reparadores do organismo são alimentos importantes e altamente benéficos para manutenção da saúde e prevenção de doenças. São ricos em vitaminas, minerais e fibras, e apresentam efeitos antioxidativos benéficos, além do mais são pobres em gorduras, o que justifica a indicação em uma dieta saudável [3,4].

Os alimentos ricos em carboidratos, um grupo diverso que inclui açúcares e amidos presentes no pão, arroz, massas e batatas, se constituem fontes energéticas primária para os seres vivos, podem ser digeridos e ter seus monossacarídeos oxidados para a produção de energia. São ricos em fibras solúveis e insolúveis, vitaminas do grupo B, sais minerais como cálcio, cobre, ferro, fósforo, iodo, magnésio, manganês, potássio, selênio, sódio e zinco, fornecendo o combustível que o nosso cérebro e o nosso corpo precisam para as suas atividades diárias. Recomenda-se um consumo entre 55 a 60% do valor energético diário [5,6].

A maioria dos elementos chega ao organismo através da alimentação e é de relevante importância compreender os fatores que governam as respostas, a sua deficiência ou o excesso benéfico de elementos na nutrição. Assim, a abordagem multidisciplinar para a avaliação do risco relacionado aos elementos, macro ou micronutrientes, que irão influenciar a saúde, é necessária quando considerados aspectos fisiológicos, ambientais ou sociais que causam modificações nas dietas e conseqüentemente no sangue e nos tecidos humanos [7].

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) define a ingestão diária recomendada (IDR) como a quantidade de proteína, vitaminas e minerais que deve ser consumida diariamente para atender às necessidades nutricionais da maior parte dos indivíduos e grupos de pessoas de uma população sadia. Todos os valores da IDR são baseados na RDA (Recommended Dietary Allowances, publicada em 1989) e indicados para todas as idades (lactentes, crianças, adultos e gestantes) [8].

De forma geral, se a população consumisse a dieta típica brasileira, composta de proteínas na forma de peixe ou frango, grãos integrais, legumes, frutas, verduras que são ricos em carboidratos, vitaminas, minerais e fibras, numa quantidade adequada, provavelmente haveria pouca deficiência de alguns nutrientes, dentre estes os macros e micronutrientes. Um exemplo é o Cálcio. O brasileiro tem como hábito alimentar uma composição de dieta pobre em Cálcio. Hoje a recomendação para ingestão de cálcio é de 1.000 a 1.200 mg por dia e nossa média de ingestão está entre 300 a 500 mg por dia. Então o brasileiro necessitaria de uma suplementação de cálcio [9,10].

Espectrometria de Emissão Ótica com Plasma Acoplado Indutivamente (ICP OES) é uma poderosa técnica de análise multi-elementar. O plasma se constitui fonte de alta temperatura que minimiza

efeitos de matriz e produz sensibilidade adequada à maioria dos metais e alguns não-metais, em diversas ordens de grandeza de concentração, sendo amplamente utilizado em análises de matrizes complexas como é o caso dos alimentos [7].

O presente estudo foi conduzido com o objetivo de determinar as concentrações dos macro nutrientes Ca, P, K, Na, Mg e dos micro nutrientes Fe, Co e Mn, por ICP OES, em amostras de vegetais e pães comercializadas na cidade de Jequié, BA, visando assegurar qualidade aos alimentos comercializados na região, com relação à presença de nutrientes essenciais a saúde humana.

Materiais e métodos

Equipamento

Para a determinação dos macro e micronutrientes foi utilizado o ICP OES do Centro de Energia Nuclear na Agricultura em Piracicaba SP (CENA – USP), modelo Optima 3000DV sequencial (Perkin-Elmer – Norwalk, USA). O espectrômetro equipado com nebulizador de fluxo cruzado possui configuração com vista de observação radial do plasma. Foi usado argônio 99,996% (White Martins – São Paulo, Brazil). As condições operacionais estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros operacionais do ICP OES para a determinação dos macro e micronutrientes Ca, P, K, Na, Mg, Fe, Co e Mn.

Potência do plasma		1,4 kW
Rádio frequência		40 MHz
Aspiração da amostra		0,7 L min ⁻¹
Tempo de integração		5 s
Fluxo dos gases		
	Plasma	15 L min ⁻¹
	Auxiliar	0,5 L min ⁻¹
	Nebulizador	0,8 L min ⁻¹
Comprimento de onda de detecção		
	Ca (II)	393,366 nm
	P (I)	213,617 nm
	K (II)	766,490 nm
	Na (I)	589,592 nm
	Mg (II)	285,213 nm
	Fe (II)	238,204 nm
	Co (II)	228,616 nm
	Mn (II)	257,610 nm

(I) e (II) linhas atômicas e iônicas, respectivamente.

Reagentes e soluções

Todos os reagentes utilizados nos experimentos foram de grau analítico. Água desionizada foi usada para o preparo de todas as soluções. Para construção das curvas analíticas foram usadas soluções diluídas contendo diferentes concentrações dos nutrientes.

Etapa de limpeza

A vidraria foi mantida em solução de ácido nítrico 5% v/v durante 12h, para descontaminação. Antes do uso, elas foram enxaguadas com água desionizada e secas em um ambiente livre de poeira.

Amostras

Amostras de pão de sal, centeio e integral, foram coletadas nas padarias de Jequié. Vegetais que incluem couve, rúcula, alface, quiabo, pimentão, tomate, cebola roxa, e cebola branca foram adquiridos nos mercados de Jequié.

Preparo das amostras

100 g de cada amostra foram utilizadas no preparo das amostras. Após lavagem dos vegetais várias vezes com água da torneira, seguida da lavagem com água desionizada, as amostras de pães e vegetais foram secas em estufa a 100-105 °C durante 12 h. Posteriormente, as amostras foram trituradas e passadas através de peneira de “mesh” 115, sendo armazenadas em frascos de polietileno descontaminados.

Mineralização ácida em bloco digestor

A uma massa de 1000 mg de cada amostra dos vegetais contida em um béquer de teflon 100 mL, foram adicionados 5,0 mL de HNO₃ concentrado. A amostra foi digerida em bloco digestor Tecnal por 12 h a temperatura ambiente. Posteriormente, foi acrescentado 0,50 mL de HF concentrado seguida de digestão durante 1 h a temperatura de 100 °C e 1 h a temperatura de 140 °C. Adição de 5,0 mL de HNO₃ concentrado e 2,5 mL de HClO₄ concentrado a temperatura de 200 °C, até a secura do resíduo, destrói a matéria orgânica. O resíduo proveniente da digestão foi dissolvido em HNO₃ 0,10 mol L⁻¹, sendo filtrado em papel de filtro fita preta para balão de 25,00 mL e armazenado em frasco plástico até análise por ICP OES.

Com exceção do uso de HF, 1000 mg de cada amostra dos pães selecionados foram submetidas ao mesmo processo de mineralização utilizado para as amostras de vegetais.

Resultados e discussão

O procedimento de digestão com a adição de HF foi necessário porque alguns vegetais (alface, rúcula e couve) apresentavam uma quantidade de sílica, mesmo após a lavagem com água desionizada. Assim, nas condições estabelecidas para a digestão, a quantidade de HF no resíduo seco pode ser considerada desprezível e a medida foi conduzida sem acarretar danos à tocha de quartzo.

As análises foram baseadas no peso da amostra seca, sempre acompanhadas de um branco. Os resultados das análises dos macro e micronutrientes correspondem à média aritmética das análises em triplicata ± desvio padrão.

Os limites de detecção LD foram calculados como a concentração igual a 3 vezes o desvio padrão de 10 medidas do branco dividido pela inclinação da curva de calibração para cada nutriente. Os limites de quantificação LQ foram calculados como a concentração igual a 10 vezes o desvio padrão de 10 medidas do branco dividido pela inclinação da curva analítica para cada nutriente. Isso representa a mais baixa concentração dos macro e micronutrientes em amostras de pães e vegetais (mg Kg^{-1}), Tabela 2, que pode ser quantificada, utilizando a técnica ICP OES

Tabela 2. Limites de detecção e quantificação dos macronutrientes Ca, P, K, Na, Mg, e micronutrientes Fe, Co e Mn. (mg Kg^{-1}) em amostras de pães e vegetais frequentemente consumidos na cidade de Jequié, BA.

Elementos traços	Limite de detecção	Limite de quantificação
Ca	1,72	4,20
P	3,53	10,8
K	12,1	37,7
Na	13,3	39,3
Mg	1,64	6,44
Fe	$8,32 \times 10^{-3}$	$3,0 \times 10^{-2}$
Co	$4,64 \times 10^{-4}$	$1,63 \times 10^{-3}$
Mn	$4,13 \times 10^{-2}$	$1,85 \times 10^{-1}$

A determinação de várias espécies consideradas como macro e micronutrientes foi conduzida com sucesso por ICP OES, possibilitando informações sobre nutrientes minerais em vegetais e pães. Os resultados mostram uma ampla faixa de valores para todos os elementos estudados.

As pesquisas em torno da importância e essencialidades dos macro e micronutrientes na nutrição foram iniciadas, principalmente, devido à relação entre a deficiência e o aparecimento de disfunções no organismo. Estes minerais atuam em uma ampla variedade de funções fisiológicas, de estrutura de tecidos e no metabolismo de diversas enzimas. Eles regulam a pressão osmótica, o equilíbrio ácido básico, e a atividade de nervos e músculos. Contudo, cada elemento possui funções específicas [11,12].

Muitos problemas da saúde humana estão relacionados com as dietas, mais especificamente ao consumo de determinados minerais que são nutrientes essenciais e apresentam funções bioquímicas importantes. Informações sobre o conteúdo de nutrientes em alimentos, *in natura*, são necessárias para a elaboração de programas nos campos da nutrição, saúde e educação, além da agricultura e indústria [9,11].

É importante ingerir quantidades equilibradas de macro e micro nutrientes, carboidratos, proteínas e lipídeos, de modo que a dieta resulte saúde para o organismo. Contudo, dietas mal formuladas contribuem para o efeito contrário, estando associada a diversas doenças do mundo contemporâneo, como obesidade, hipertensão e diabetes.

Embora o número de amostras analisadas seja pequeno, os dados obtidos dão uma visão do nível de concentração de macro e micronutrientes em vegetais e pães frequentemente consumidos pela população da cidade de Jequié-BA.

A partir das curvas analíticas, as concentrações dos macro e micronutrientes encontradas em vegetais e pães amostrados no mercado e padarias de Jequié foram calculadas e são aqui discutidas e os resultados apresentados na Tabela 3.

Foi possível observar que as amostras analisadas se constituem importantes espécies de alimentos para a ingestão de alguns elementos essenciais á saúde humana.

Tabela 3. Concentração total dos nutrientes Ca, P, K, Na, Mg, Fe, Co e Mn. (mg Kg⁻¹) em amostras de pães e vegetais consumidos pela população da cidade de Jequié, BA.

Alimentos	Ca	P	K	Na	Mg	Fe	Co	Mn
	1000 mg	700 mg	2000 mg	IDR* 500- 3000 mg	260 mg	14 mg	2,4 µg	2,3 mg
Pão de Sal	4,16x10 ² ± 2,7	1,22x10 ³ ± 1,3x10 ⁻¹	6,51x10 ³ ± 1,3	7,34x10 ³ ± 3,4	3,32x10 ² ± 7,0x10 ⁻²	60,5 ± 1,8x10 ⁻²	4,61x10 ⁻³ ± 3,6x10 ⁻⁴	7,26 ± 2,0x10 ⁻³
Pão de Centeio	6,42x10 ² ± 3,0x10 ⁻¹	1,81x10 ³ ± 2,5x10 ⁻¹	2,60x10 ³ ± 1,5	6,28x10 ³ ± 1,6	4,93x10 ² ± 6,2x10 ⁻²	63,0 ± 2,6x10 ⁻²	2,73x10 ⁻² ± 4,4x10 ⁻⁴	13,3 ± 5,3x10 ⁻³
Pão Integral	1,26x10 ³ ±3,1x10 ⁻¹	2,08x10 ³ ± 2,5x10 ⁻¹	3,14x10 ³ ± 7,2x10 ⁻¹	7,78x10 ³ ± 3,8	6,71x10 ² ± 9,0x10 ⁻²	67,5 ± 1,6x10 ⁻²	5,44x10 ⁻³ ± 1,6x10 ⁻⁴	15,1 ± 4,0x10 ⁻³
Couve	2,01x10 ⁴ ±2,0x10 ¹	2,10x10 ³ ± 1,2	2,32x10 ⁴ ± 22	8,96x10 ² ± 1,0	2,61x10 ³ ± 2,6	58,0 ± 4,2x10 ⁻²	3,91x10 ⁻² ± 1,1x10 ⁻³	25,1 ± 1,7x10 ⁻²
Rúcula	1,24x10 ⁴ ±5,4	5,92x10 ³ ± 3,5	2,20x10 ⁴ ± 15	8,90x10 ² x 5,3x10 ⁻¹	4,60x10 ³ ± 2,4	1,95x10 ² ± 7,1x10 ⁻²	1,32x10 ⁻¹ ± 4,5x10 ⁻⁴	26,2 ± 2,8x10 ⁻²
Alface	5,88x10 ³ ± 3,0	3,77x10 ³ ± 2,6	2,40x10 ⁴ ± 13	5,85x10 ² ±3,8x10 ⁻¹	1,75x10 ³ ± 1,2	94,5 ± 3,0x10 ⁻²	4,92x10 ⁻² ± 1,1x10 ⁻³	18,5 ± 1,1x10 ⁻²
Quiabo	6,85x10 ³ ± 2,2	2,95x10 ³ ± 2,1	2,47x10 ⁴ ± 12	3,46x10 ² ±3,3x10 ⁻¹	4,20x10 ³ ± 2,7	30,0 ± 1,3x10 ⁻²	1,20x10 ⁻¹ ± 3,24x10 ⁻³	24,0 ± 1,5x10 ⁻²
Pimentão	1,01x10 ³ ± 6,2x10 ⁻¹	2,50x10 ³ ± 1,0	1,80x10 ⁴ ± 12	6,37x10 ¹ ±3,6x10 ⁻¹	1,30x10 ³ ± 3,2x10 ⁻¹	38,0 ± 1,7x10 ⁻¹	1,05x10 ⁻¹ ± 5,2x10 ⁻⁴	26,3 ± 1,7x10 ⁻²
Tomate	8,62x10 ² ± 1,2	3,26x10 ³ ± 4,4	2,71x10 ⁴ ± 24	1,06x10 ³ ±9,7x10 ⁻¹	1,34x10 ³ ± 7,4x10 ⁻¹	57,3 ± 7,8x10 ⁻²	7,83x10 ⁻² ± 3,0x10 ⁻⁴	20,0 ± 4,0x10 ⁻²
Cebola Branca	2,31x10 ³ ± 2,0	2,31x10 ³ ± 1,0	1,57x10 ⁴ ± 14	2,40x10 ² ±2,5x10 ⁻¹	8,20x10 ² ± 3,2x10 ⁻¹	35,0 ± 2,3x10 ⁻²	8,96x10 ⁻² ± 6,1x10 ⁻⁴	14,0 ± 8,5x10 ⁻³
Cebola Roxa	1,76x10 ³ ± 7,1x10 ⁻¹	2,48x 10 ³ ± 6,3x10 ⁻¹	1,12x10 ⁴ ± 4,7	3,80x10 ² ±1,6x10 ⁻¹	9,80x10 ² ± 2,1x10 ⁻¹	26,0 ± 1,5x10 ⁻²	9,40x10 ⁻² ± 5,4x10 ⁻⁴	23,1 ± 6,3x10 ⁻¹

*Ingestão Diária Recomendada – IDR – Anvisa 2005

A análise dos resultados obtidos para o cálcio, cuja IDR estabelecida é de 1000 mg, mostra que a sua concentração variou na faixa de 4,16 x 10² ± 2,7 a 2,01 x 10⁴ ± 2,0 x 10¹ mg Kg⁻¹ no pão de sal e na couve uma das principais fontes desse nutriente, responsável pela formação dos ossos, dos dentes e da coagulação sanguínea [13]. Os valores encontrados suprem as necessidades para um bom funcionamento do organismo [13].

Para o fósforo a IDR estabelecida é de 700 mg e sua concentração variou de $1,22 \times 10^3 \pm 1,3 \times 10^{-1}$ a $5,92 \times 10^3 \pm 3,5 \text{ mg Kg}^{-1}$ no pão de sal e na rúcula. Este nutriente participa da formação dos ossos e dentes, atua na contração muscular e participa ativamente no metabolismo dos carboidratos [13].

A IDR para o potássio é de 2000 mg. Esse nutriente é necessário para manter a pressão osmótica nos líquidos intersticiais, facilitando o transporte de água nos tecidos [13]. A sua concentração variou de $2,60 \times 10^3 \pm 1,5$ a $2,71 \times 10^4 \pm 24$ no pão de centeio e no tomate uma excelente fonte de muitos nutrientes e metabólicos secundários que são importantes para saúde humana [14,15]. O sódio nutriente abundante em quase todos os alimentos, que retira água dos tecidos, criando a pressão osmótica nas células, regulando o metabolismo hídrico [13] apresentou uma variação de concentração de $6,37 \times 10^1 \pm 3,6 \times 10^{-1}$ a $7,78 \times 10^3 \pm 3,8$ no pimentão e no pão integral. Uma análise dos resultados evidencia que para o pimentão a concentração está abaixo da faixa estabelecida para a IDR de 500-3000 mg.

Concentrações de magnésio acima da IDR de 260 mg foram detectadas na rúcula $4,60 \times 10^3 \pm 2,4 \text{ mg Kg}^{-1}$, no quiabo $4,20 \times 10^3 \pm 2,7$ e na couve $2,61 \times 10^3 \pm 2,6 \text{ mg Kg}^{-1}$, confirmando que as folhas verdes e o quiabo são umas das principais fontes de magnésio, nutriente essencial para a atividade muscular, nervosa e para muitos processos metabólicos, sendo também importante na formação dos ossos, dentes e proteínas [13].

O ferro mineral essencial para a formação e transporte da hemoglobina tem um papel importante no transporte de oxigênio e gás carbônico [13]. Para todos os alimentos selecionados a concentração de ferro excede o valor de IDR de 14 mg. A maior concentração desse nutriente foi encontrada na rúcula $1,95 \times 10^2 \pm 7,1 \times 10^{-2} \text{ mg Kg}^{-1}$ e na alface $94,5 \pm 3,0 \times 10^{-2} \text{ mg Kg}^{-1}$.

A concentração de cobalto, um micronutriente que está relacionado com a vitamina B12, essencial para o funcionamento normal das células da medula óssea, sistema nervoso e digestivo [13], variou na faixa de $4,61 \times 10^{-3} \pm 3,6 \times 10^{-4}$ a $1,32 \times 10^{-1} \pm 4,5 \times 10^{-4} \text{ mg Kg}^{-1}$ para o pão de sal e a rúcula, respectivamente. Para o pão de sal o valor está abaixo do estabelecido para a IDR que é de 2,4 mg.

A dose IDR para o manganês é de 2,3 mg. Esse é um nutriente constituinte dos sistemas enzimáticos, cuja faixa de concentração variou de $7,26 \pm 2,0 \times 10^{-3}$ no pão de sal a $26,3 \pm 1,7 \times 10^{-2} \text{ mg Kg}^{-1}$ no pimentão. É importante salientar que no adulto normal, a sua absorção por via oral é apenas cerca de 3% da dose ingerida e permanece constante, mesmo quando esta ingestão é aumentada [13].

Tradicional na culinária brasileira, a cebola é um dos alimentos que mais se destaca quando o assunto é saúde. A hortaliça é rica em adenosina, substância que eleva os níveis de HDL, prevenindo o entupimento das artérias. Além disso, ajuda a purificar o sangue e é eficaz contra enfermidades dos rins, doenças respiratórias, digestivas e hepáticas [13]. Uma maior concentração de cálcio $2,31 \times 10^3 \pm 2,0 \text{ mg Kg}^{-1}$ foi encontrada na cebola branca.

O quiabo possui alto valor nutritivo e medicinal, atuando como laxante, nos casos de pneumonia, bronquites e tuberculose pulmonar. Por ser um alimento de grande consumo, é necessário estudar a sua composição, para compor tabelas de macro e micronutrientes, de modo a auxiliar na aplicação de dietas adequadas, principalmente nos casos de deficiência nutricional [16].

Pesquisas apontam que o quiabo pode ser um aliado não apenas no controle da diabetes, como também do colesterol [17].

Conclusão

A informação obtida através desse estudo prévio, sobre a concentração de nutrientes minerais nas amostras de vegetais e pães estudados, possibilitou obter dados preliminares sobre o conteúdo desses elementos que são consumidos por uma larga proporção da população de Jequié, BA. Os resultados quando comparados com a dose IDR evidenciam que a quantidade dos nutrientes presentes nos alimentos selecionados, com exceção do sódio no pimentão, supre as necessidades diárias

recomendadas, podendo ser utilizados na elaboração de programas de dieta nas diferentes áreas do conhecimento.

Agradecimentos

Os autores agradecem a FAPESB pela bolsa de IC (Iniciação Científica) e a UESB pelo auxílio financeiro.

Referências

- [1] Ribeiro, E. P.; Seravalle, E. A. G. Química de alimentos, Editora Edgard Blucher Ltda. 2ª Edição (2007) 27- 75.
- [2] Araújo, J.C. M. Química de alimentos – UFV teoria e prática. Editora Distribuidora Curitiba de papéis e livros, 5ª Edição (2011) 120-247.
- [3] Hanif, R.; Iqbal, Z.; Hanif, S.; Rasheed, M. Use of vegetables as nutritional food: Role in human health, J. Agric. Biol. Sci., 38 (2006) 18-22.
- [4] Miller, D. D.; Welch, R. M. Food system strategies for preventing micronutrient malnutrition, Food Police 42 (2013) 115-128.
- [5] Giuntini, E. B.; Lajolo, F. M.; Menezes, E. W. Composição de alimentos: um pouco de história. Archivoslatino americano de nutrición, 56 (2006).
- [6] Iskander, F. Y.; Davis, K. R. Mineral and trace element contents in bread, Food Chem., 45 (1992) 269-277.
- [7] Porfírio, D. M.; Oliveira, E. Determinação de alguns elementos em adoçantes artificiais por ICP OES, Revista Analytica, 21(2006) 60-70.
- [8] <http://www.anvisa.gov.br> Tabela IDR ANVISA.
- [9] Avegliano, R. P.; Maihara, V. A.; Silva, F. F. A Brazilian total diet study: evaluation of essential elements, Journal of Food Composition and Analysis, 24 (2011) 1009-1016.
- [10] Tabela IDR: Agência Nacional de Vigilância Sanitária e Gui Veja de Medicina e Saúde.
- [11] Malavolta, E.; Oliveira, S. A.; Vitti, G. C. Avaliação do estudo nutricional das plantas: princípios e avaliações. Associação brasileira para pesquisa potassa e do fosfato, Piracicaba, São Paulo, 1989.
- [12] Belitz, H. D.; Grosh, W. Química de Los Alimentos, Ed. Zaragaga, Acribia, (1997) 1087-1020.
- [13] Pinheiro, D. M.; Porto, K. R. A.; Menezes, M. E. S. Conversando sobre ciências em Alagoas. A química dos alimentos: carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas e minerais. Editora da Universidade Federal de Alagoas (EDUFAL), Maceió 2005, 1-52.

[14] Bressy, F. C.; Brito, G. B.; Barbosa, I. S.; Teixeira, L. S. G.; Korn, M. G. A. Determination of trace element concentrations in tomato samples at different stages of maturation by ICP OES and ICP-MS following microwave-assisted digestion, *Microchemical Journal*, 109 (2013) 145-149.

[15] Demirbas, A. Oil, micronutrient and heavy metal contents of tomatoes, *Food Chemistry*, 118 (2010) 504-507.

[16] Malavolta, E. *Manual de Química Agrícola*, São Paulo: Agronômica Ceres, 1976.

[17] Dos Santos, I. F. Determinação e avaliação quimiométrica da composição mineral do *Abelmoschus esculentus L* comercializados na cidade de Salvador, Dissertação de Mestrado UFBA, 2013.