

## **REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS DA CEASA/RN PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM PRODUTO DESIDRATADO E AVALIAÇÃO DO TEOR DE SAIS MINERAIS**

**Priscila Vanini Dantas de Medeiros – UFRN<sup>(1)</sup>**

**Josette Lourdes de Sousa Melo – UFRN**

**Fabiola Gomes de Carvalho – UFRN**

**Julianna Karla Paiva Alves – UFRN**

**Priscilla Mara dos Santos Pereira – UFRN**

Endereço<sup>(1)</sup>: Rua dos Tangarás, 8004 – Cidade Satélite – Natal/RN – CEP: 59067-340 – Brasil  
– Tel: (84) 3218-2341/9112-8961 – e-mail: [priscila@eq.ufrn.br](mailto:priscila@eq.ufrn.br) ou  
[priscila\\_vanini@yahoo.com.br](mailto:priscila_vanini@yahoo.com.br)

### **RESUMO**

*Apesar dos resultados positivos do Programa MESA DA SOLIDARIEDADE, ainda existe o descarte de alimentos no lixo, pois entregá-los na sua forma natural seria um risco à saúde de quem os consumisse, e apenas o processamento correto dos mesmos poderia viabilizar o seu consumo. Esse trabalho tem por objetivo apresentar alternativas de reaproveitamento dos resíduos sólidos de origem vegetal gerados pela CEASA/RN, por meio do Programa MESA DA SOLIDARIEDADE associado à caracterização do produto obtido para que o mesmo sirva como possível complementação mineral na alimentação humana. Para a coleta das amostras (setembro a dezembro de 2004), desenvolveu-se uma metodologia tendo como referência a necessidade diária de sais minerais para crianças de sete a dez anos. Os teores de sais minerais (cálcio, potássio, sódio, magnésio, fósforo e ferro) foram determinados por espectrofotometria de Absorção Atômica. No período estudado, cada 100g do produto desidratado apresentou, em média, 2.323,50 mg de potássio, 299,06 mg de Cálcio, 293,00mg de sódio, 154,66 mg de magnésio, 269,62 mg de fósforo e 6,38mg de ferro. O produto desenvolvido nesta pesquisa constitui-se de uma boa fonte de potássio, magnésio, sódio e ferro, podendo, assim, após estudos apropriados, ser utilizado como complemento alimentar desses sais minerais.*

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos orgânicos. Sais minerais. Produto desidratado.

### **1 - INTRODUÇÃO**

Os resíduos de frutas e hortaliças são, geralmente, desprezados e poderiam ser utilizados como fontes alternativas de nutrientes, com o objetivo de aumentar o valor nutritivo da dieta de populações carentes, bem como solucionar deficiências dietéticas do excesso alimentar. Além dessa contribuição, sabe-se que várias “folhas”, geralmente não incluídas na dieta habitual, são consideradas excelentes fontes de fibras (PEREIRA et al., 2003).

Na Central de Abastecimento do Rio Grande do Norte, CEASA/RN, estima-se uma geração de 150 toneladas de resíduos por mês, sendo 90% deste total, lixo orgânico proveniente dos alimentos comercializados. Consciente de sua responsabilidade social, a CEASA/RN, lançou o programa MESA DA SOLIDARIEDADE que está funcionando desde agosto de 2003, com o objetivo principal de auxiliar no combate à fome, diminuir o desperdício e contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos seus beneficiários. Através deste programa são arrecadados

diariamente os alimentos sem valor comercial e que se encontram em perfeitas condições nutricionais favoráveis ao consumo humano, sendo esta arrecadação feita principalmente nos estabelecimentos dos permissionários da CEASA/RN.

Os resultados do programa, em três anos de funcionamento (desde agosto de 2003), mostram que o mesmo é efetivo no combate ao desperdício, pois conseguiu distribuir mais de 226 toneladas de alimentos, cujo destino anterior era o lixo. Apesar dos resultados positivos, foi observado em um acompanhamento preliminar, que muito resíduo ainda é gerado, e no momento este desperdício não é quantificado pelo programa. Muitos alimentos ainda são jogados no lixo, pois entregá-los na sua forma natural seria um risco à saúde pública. Entretanto, se processados corretamente poderiam ser, perfeitamente, utilizados.

Neste sentido, esse trabalho tem por objetivo desenvolver um produto desidratado à base de vegetais como alternativa de reaproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos gerados pela CEASA/RN, por meio do Programa MESA DA SOLIDARIEDADE, associado à avaliação do teor de sais minerais do produto obtido para que o mesmo possa servir como complementação mineral na alimentação humana.

## 2 - MATERIAIS E MÉTODOS

A matéria-prima utilizada como amostra nesta pesquisa consistiu-se de resíduos orgânicos, compostos basicamente de frutas, legumes e hortaliças, oriundos do descarte do programa MESA DA SOLIDARIEDADE da Central de Abastecimento do Rio Grande do Norte - CEASA/RN. As coletas foram realizadas de setembro a dezembro de 2004, totalizando 10 amostras para caracterização.

O material coletado foi acondicionado em sacos plásticos e transportado, a temperatura ambiente, até o Laboratório de Engenharia Ambiental e Controle de Qualidade, da UFRN, sendo separado, pesado e retirado uma amostra para análise.

A metodologia de amostragem desenvolvida para esta pesquisa, foi baseada na necessidade diária de crianças de sete a dez anos conforme Resolução RDC N° 269 de 22/09/05 (BRASIL, 2005) e Waitzberg (2002), provável público-alvo para consumo do alimento desidratado a base de vegetais a ser desenvolvido.

Realizado os cálculos de amostragem, as partes deterioradas foram retiradas e a amostra foi montada. A higienização da amostra consistia de uma pré-lavagem com água potável seguida de desinfecção por imersão em solução clorada de 200ppm (preparada a partir de um produto comercial contendo um teor de cloro ativo de 2,0 a 2,5%) por um período de 15 minutos, sendo posteriormente enxaguada em água potável, conforme recomendado pela Portaria CVS - 6/99 (BRASIL, 1999). A Figura 1 demonstra a amostra definida e sem partes estragadas.



**Figura 1: Amostra definida a partir da amostragem desenvolvida para a pesquisa**

Logo após a higienização, a amostra foi fracionada separadamente, por tipo de alimento, sendo distribuída, em camadas simples em bandejas de alumínio perfuradas e levado à secagem em estufa de circulação forçada de ar à temperatura de 70°C, por um período aproximado de 12 horas.

Após a secagem (Figura 2.a), a amostra foi triturada, sendo armazenada em vidros rotulados previamente esterilizados (Figura 2.b). Foi observado perdas de material durante a trituração.



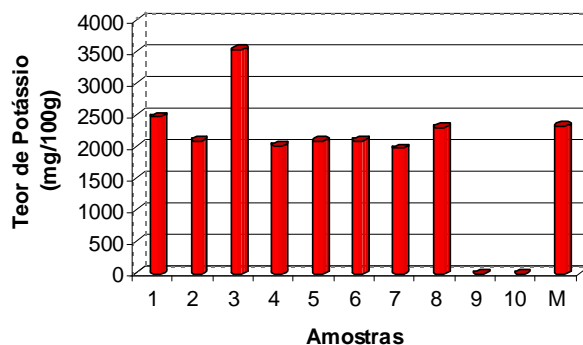
**Figura 2: a) Aspecto das amostras após a secagem. b) Produto final armazenado em vidros previamente esterilizados e rotulados.**

Foram realizadas análises para determinação do teor de sais minerais (cálcio, potássio, sódio, magnésio, fósforo e ferro) no produto desidratado desenvolvido. Inicialmente o produto farináceo foi digerido transformando-se em um extrato vegetal através de uma digestão seca (calcinação) e diluição em HCl 2N conforme método proposto por Neto *et al* (1994).

As amostras para determinação de cálcio, magnésio e fósforo foram preparadas seguindo a metodologia recomendada por Malavolta *et al* (1989) apud Silva (1999) e os teores de cálcio e magnésio foram medidos através de um espectrofotômetro de absorção atômica com chama de ar acetileno, com comprimento de onda de 239,9nm e 202,6nm, respectivamente. A concentração de fósforo foi medida em um espectrofotômetro DR-2000 da Hach, com comprimento de onda 420nm. Em se tratando dos teores de potássio, sódio e ferro, as amostras foram preparadas conforme a recomendação de Neto *et al* (1994) e seus teores foram medidos através de um espectrofotômetro de absorção atômica com chama de ar acetileno, com comprimento de onda de 404,4nm, 330,2nm e 248,3nm, respectivamente.

### 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

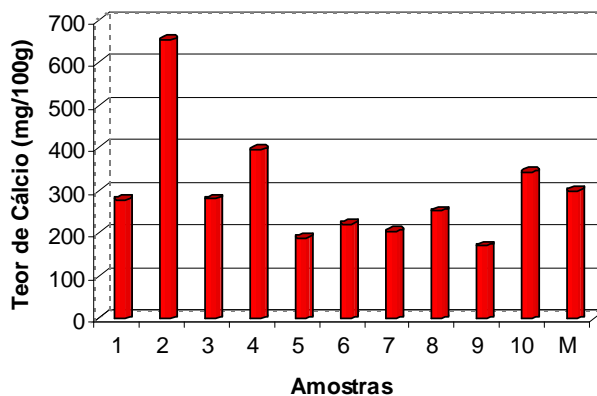
Os resultados obtidos para os teores de sais minerais, no produto desidratado, estão apresentados nas Figuras 3, 4, 5, 6, 7 e 8.



**Figura 3: Teor de potássio presente no produto desidratado**

No alimento desidratado elaborado, o teor de potássio encontrado foi, em média, de 2.323,50 mg de potássio/100g de alimento desidratado, superando em 45,21% a necessidade diária para crianças de sete a dez anos de idade, que de acordo com Waitzberg (2002), é de 1.600 mg. As amostras 9 e 10, referentes ao mês de dezembro, apresentaram valores muito maiores do que o esperado, fugindo a realidade do conjunto de amostras e por isso não foram consideradas para o teor de potássio.

A presença de potássio neste alimento beneficiará o seu consumidor visto que o potássio é um elemento importante que constitui cerca de 5% do conteúdo total de minerais no organismo. Está envolvido no balanço e distribuição de água, no equilíbrio osmótico, no equilíbrio ácido-base e na regulação da atividade neuromuscular. Auxilia no armazenamento de proteínas musculares, na função renal, na contração do músculo do coração e na tonicidade muscular, promove também o crescimento celular.

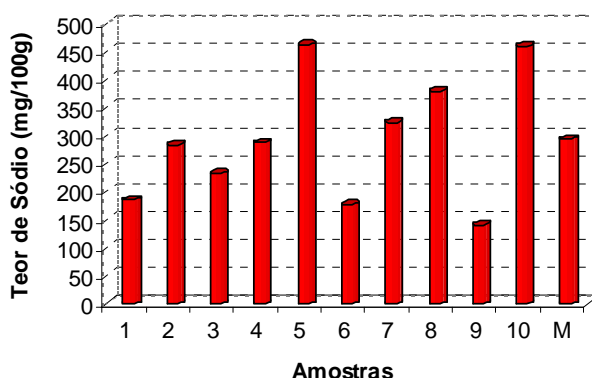


**Figura 4: Teor de cálcio presente no produto desidratado**

No alimento desidratado, elaborado à base de vegetais, o teor de cálcio encontrado foi, em média, de 299,06mg de cálcio/100g de alimento desidratado, o que equivale a 42,72% da necessidade diária requerida. A necessidade diária de cálcio para o provável público-alvo desta pesquisa é de 700mg de cálcio (BRASIL, 2005).

A presença de cálcio nos alimentos é necessária visto que o mesmo atua na construção de ossos e dentes e na coagulação sanguínea, além disso, tem também papel fundamental na

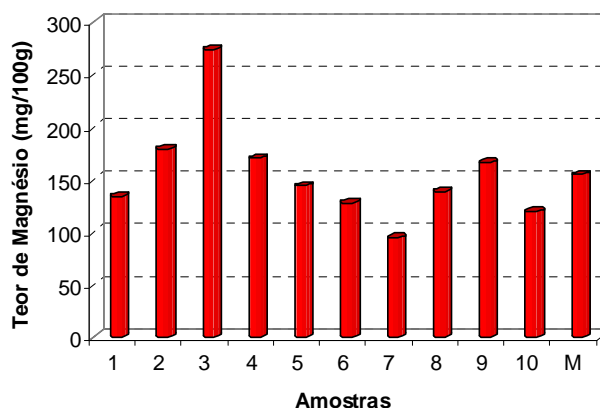
contração muscular, sendo necessário para transmissão nervosa e regulação dos batimentos cardíacos. Sua carência no organismo causa deformidades ósseas como a osteoporose, osteomalácia e raquitismo, além de convulsões, paralisia muscular e hipertensão.



**Figura 5: Teor de sódio presente no produto desidratado**

De acordo com Waitzberg (2002), a necessidade diária de sódio para crianças de sete a dez anos de idade é de 400mg e no alimento desidratado elaborado o teor de sódio encontrado foi, em média, de 293mg/100g, atendendo 73,25% desta necessidade diária.

O alto teor de sódio encontrado no produto obtido aponta um fator negativo visto que em se tratando de biodisponibilidade de minerais o cálcio compete com o sódio e no alimento alternativo elaborado estes minerais apresentaram teores similares.

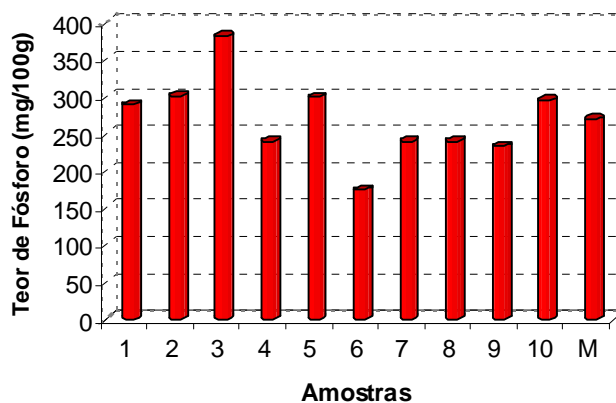


**Figura 6: Teor de magnésio presente no alimento desidratado.**

Em se tratando de magnésio, o produto desidratado elaborado apresentou teor de magnésio, em média, de 154,66mg/100g. Avaliando o teor obtido em relação à necessidade diária, verificou-se que o produto é rico em magnésio, pois supera em 54,66% a necessidade diária do público-alvo estabelecido que é de 100mg/dia (BRASIL, 2005).

Um alimento rico em magnésio será beneficiado partindo-se do princípio que o magnésio intervém para regular a atividade de mais de 300 reações enzimáticas, está envolvido na formação de ossos e dentes, no funcionamento do sistema nervoso e dos músculos, na síntese

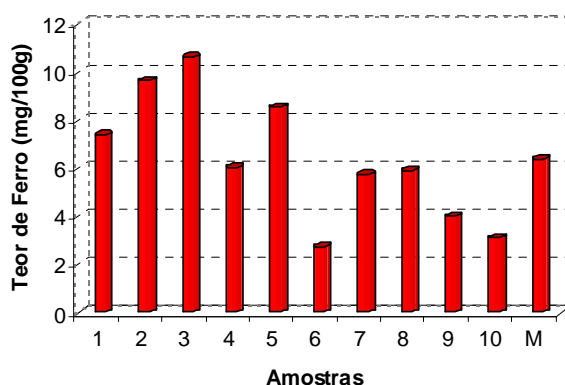
dos ácidos graxos e proteínas, entre outras. A ausência de magnésio no organismo humano provoca perda de apetite, náusea, vômitos, sonolência, tremores, taquicardia, arritmia, anormalidade na função nervosa, etc.



**Figura 7: Teor de fósforo presente no produto desidratado**

No alimento desidratado elaborado o teor de fósforo encontrado foi, em média, de 269,62 mg de fósforo/100g de alimento, equivalendo a 21,56% da quantidade diária requerida. Segundo a legislação, a necessidade diária de fósforo para crianças de sete a dez anos de idade é de 1.250mg (BRASIL, 2005).

A presença de fósforo neste alimento beneficiará o seu consumidor haja vista que o fósforo integra a estrutura dos ossos e dentes dos seres humanos, atua na contração muscular e participa ativamente no metabolismo dos carboidratos. A deficiência de fósforo no organismo dos seres humanos provoca dor óssea, osteomalácia, hipoparatiroidismo, resistência à insulina, acidose metabólica, delírio, perda de memória, taquicardia, dores musculares, entre outros.



**Figura 8: Teor de ferro presente no produto desidratado**

O produto desidratado elaborado apresentou teor de ferro, em média, de 6,38mg de ferro/100g, correspondendo a 70,88% da necessidade diária do público-alvo estabelecido que é de 9 mg de ferro (BRASIL, 2005). Este resultado é de grande importância visto que a

maioria das fontes de ferro são de origem animal equivalendo a um custo maior para aquisição, e com o desenvolvimento desta pesquisa conseguiu-se obter um produto desidratado, de origem vegetal rico em ferro.

Um alimento rico em ferro é importante visto que este mineral está envolvido na função imunológica e é essencial para formação e transporte da hemoglobina, tendo um papel fundamental no transporte respiratório de oxigênio e gás carbônico. A carência de ferro causa anemia, dor de cabeça, fadiga, baixa resistência a infecções, entre outros. Além disso, dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) apontam que 2 milhões e 150 mil crianças na idade pré-escolar estão em risco de deficiência de ferro, com reflexos no desenvolvimento mental, incluindo apatia, irritabilidade, redução de capacidade de concentração e do aprendizado (COZZOLINO, 2005).

Faz-se necessário um estudo mais aprofundado para que seja definida uma amostra padrão para composição do alimento à base de vegetais desidratado, visto que o mesmo é proveniente de resíduos orgânicos do Programa Mesa da Solidariedade da CEASA/RN, que por sua vez possui uma grande diversidade de resíduos, dependendo do grau de maturação das frutas e hortaliças, safra, sazonalidade, doação dos permissionários, etc.

O mais relevante neste trabalho foi poder observar que alimentos que atualmente são desperdiçados podem ser transformados em um produto desidratado, a base de vegetais, que se comprovado a sua eficácia quanto a biodisponibilidade dos minerais presentes, dentre outros fatores, possa ser utilizado como complemento mineral e auxiliar no combate a desnutrição.

#### **4 - CONCLUSÕES**

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que:

A partir do reaproveitamento dos resíduos sólidos de origem vegetal gerados pela Central de Abastecimento do Rio Grande do Norte – CEASA/RN, através do Programa MESA DA SOLIDARIEDADE, foi possível a formulação de um alimento desidratado, à base de vegetais, que possa vir a servir como complementação mineral na alimentação humana;

O alimento desidratado constituiu-se de uma excelente fonte de potássio, magnésio, sódio e ferro e uma fonte considerável de cálcio, podendo vir a ser utilizado como complemento alimentar desses sais minerais.

Esta pesquisa constitui-se de um marco inicial e importante para as áreas de tecnologia de alimentos e engenharia ambiental, pois congrega ações que podem levar a elaboração de um “novo produto” rico em minerais, reduzindo assim, o desperdício de alimentos, evitando que todo o “resíduo orgânico” gerado atualmente continue sendo destinado a “lixões” ou aterros sanitários e contribuindo para uma melhor qualidade de vida de seus futuros consumidores.

#### **5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. BRASIL. Portaria CVS – 6/99, de 10 de março 1999. Regulamento Técnico sobre os Parâmetros e Critérios para o Controle Higiênico-Sanitário em Estabelecimentos de Alimentos.

2. BRASIL. Resolução RDC – Nº 269, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico sobre a Ingestão Diária Recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária, de 23 de setembro de 2005.
3. COZZOLINO, S.M.F. Biodisponibilidade de nutrientes. São Paulo: Manole. 2005. 878p.
4. NETO, E.B.; ANDRADE, A.G de; BARRETO, L.P. Análise química de tecidos e produtos vegetais. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1994. 80p.
5. PEREIRA, G.I.S.; PEREIRA, R.G.F.A; BARCELOS, M. de. F.P; MORAIS, A.R. de. Avaliação química da folha da cenoura visando ao seu aproveitamento na alimentação humana. Ciências agrotécnicas, Lavras, v.27, n.4, p. 852-857, 2003.
6. SILVA, F.C. da. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Série Embrapa solos/ Embrapa Informática Agropecuária. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 370p.
7. VITORINO, K.M.N; SOBRINHO, P.P; SOUZA, C.V.A. de. Resíduos sólidos gerados em refeitórios. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 21º, 2001, João Pessoa. Rio de Janeiro: ABES, 2001.
8. WAITZBERG, D.L. Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica. 3ªed. São Paulo: Ed.Atheneu. 2002. 928p.