

COMPOSIÇÃO MINERAL DE BEBIDA MISTA A BASE DE ÁGUA-DE-COCO E SUCO DE CAJU CLARIFICADO

JOELIA MARQUES DE CARVALHO*
GERALDO ARRAES MAIA**
EDY SOUZA DE BRITO***
LINDBERGUE ARAÚJO CRISÓSTOMO****
SUELI RODRIGUES*****

Este trabalho teve como objetivo quantificar os minerais (K, Na, Mn, Zn, Cu, Fe, Ca e Mg) presentes em bebida mista, levemente estimulante, formulada com água-de-coco e suco de caju clarificado, adicionada de cafeína. Também avaliou-se a contribuição de seus constituintes (água de coco/cafeína) para a composição mineral final do produto. Os resultados demonstraram elevada concentração de potássio na bebida. O conteúdo de sódio, bem como dos outros minerais encontrados (Ca, Mg, Fe, Mn e Zn) foi influenciado pela formulação e pela presença de aditivos. A composição mineral da bebida preservou parte dos componentes encontrados nas matérias-primas e mostrou-se dependente da composição de seus constituintes.

PALAVRAS-CHAVE: MINERAIS; BEBIDAS MISTAS; ÁGUA-DE-COCO; SUCO DE CAJU CLARIFICADO.

* Mestre em Tecnologia de Alimentos, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza-CE (e-mail: lia_marques@yahoo.com.br).

** Ph.D. em Ciência dos Alimentos, Professor do Departamento de Tecnologia de Alimentos, UFC, Fortaleza (e-mail: gmaia@secrel.com.br).

*** Doutor em Tecnologia de Alimentos, Pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical.

**** Ph.D. Agricultural Chemistry and Soil, Pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical.

***** Doutora em Engenharia Química, Professora do Departamento de Tecnologia de Alimentos, UFC, Fortaleza.

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento tecnológico da agroindústria é fortemente influenciado pelas necessidades dos consumidores. Nesse contexto, tem sido observado crescimento do consumo de frutas processadas em relação aos frutos *in natura* (PIMENTEL e PEREIRA FILHO, 2002). Tal crescimento pode ser verificado em função do aumento no consumo de bebidas não-alcoólicas, influenciado principalmente pela busca dos consumidores por alimentos saudáveis e funcionais (BERTO, 2003).

As frutas constituem fonte nutricional de vitaminas, minerais e carboidratos solúveis. No entanto, algumas apresentam teor mais elevado de um ou outro nutriente (MATSUURA e ROLIM, 2002). A formulação de bebidas mistas pode melhorar as características nutricionais de determinados sucos pela complementação de nutrientes fornecidos por frutas diferentes. Por exemplo, a mistura de água-de-coco e suco clarificado de caju (cajuína) confere ao produto propriedades funcionais e sabor diferenciado.

A água-de-coco vem sendo usada há séculos para saciar a sede, como substituto da água e também para repor eletrólitos nos casos de desidratação (ARAGÃO, ISBERNER e CRUZ, 2001). Os eletrólitos podem ser sais inorgânicos simples de sódio, potássio ou magnésio, ou moléculas orgânicas complexas (WHITMIRE, 2002).

O sódio, íon predominante do líquido extracelular, regula o tamanho desse compartimento bem como o volume do plasma sangüíneo. Também auxilia na condução de impulsos nervosos e no controle da contração muscular (WHITMIRE, 2002). Todas as secreções do trato gastrointestinal contêm sódio. Portanto, toda perda anômala de secreções gastrointestinais pode produzir déficit de sódio. Também se pode perder sódio pela pele ou pelos rins (WELDY, 1973).

O potássio, principal cátion do fluido intracelular, está presente em pequenas quantidades no fluido extracelular. Participa da manutenção do equilíbrio hídrico normal, assim como o sódio. Juntamente com o cálcio, o potássio é importante na regulação da atividade neuromuscular e promove o crescimento celular (WHITMIRE, 2002). Segundo TUCKER et al. (1999), o potássio e o magnésio (associado

ao consumo de frutas e vegetais) podem promover aumento da densidade mineral dos ossos em homens e mulheres idosos, suscetíveis à osteoporose. Tal afirmação decorre do fato desses minerais aumentarem a absorção de cálcio no organismo. Normalmente, o potássio ingerido na dieta é excretado pelos rins (WELDY, 1973). As frutas e os vegetais contribuem com mais da metade do potássio consumido pela população (TUCKER et al. 1999).

O caju, além de fonte de vitamina C, contém cálcio, fósforo e outros nutrientes (SOUZA FILHO, 1987; PAIVA, GARROTTI e SILVA NETO, 2000). O suco de caju clarificado, conhecido na Região Nordeste pelo nome de cajuína, é bastante consumido nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí (NASCIMENTO et al., 2003). A cajuína, suco de caju clarificado e esterilizado no interior da embalagem, apresenta cor amarela âmbar resultante da caramelização dos açúcares do próprio suco (PAIVA et al. 2000). Trata-se de bebida não-diluída e não-fermentada, que não contém aditivos químicos ou adição de açúcar (SAMPAIO, 1990).

A cafeína, poderoso estimulante do sistema nervoso central (FINNEGAN, 2003), é bastante utilizada na formulação de refrigerantes e bebidas energéticas. Trata-se de purina derivada das xantina, sendo a 1, 3, 7-trimetilxantina (BORSTEL, 1983) de ocorrência natural em folhas de mate, café, cacau e noz de cola (ROBERTS e BARONE, 1983).

O objetivo deste trabalho foi quantificar os minerais (Na, K, Cu, Fe, Mn, Zn, Ca e Mg) presentes em bebida mista pronta para beber, levemente estimulante, elaborada com água-de-coco e suco de caju clarificado (cajuína), adicionada de cafeína. Avaliou-se também a contribuição de cada componente da formulação (água-de-coco e cajuína) para a composição mineral final do produto.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATÉRIA-PRIMA

Foram utilizados cocos verdes adquiridos no mercado varejista de Fortaleza, provenientes do município cearense de Paraipaba, com

idade entre 6 e 8 meses. O suco de caju clarificado (cajuína) foi fornecido por indústria local.

Para a formulação utilizaram-se ácido cítrico p.a. (marca VETEC, código 237), benzoato de sódio p.a. (marca VETEC código 50.408), metabissulfito de sódio p.a. (marca CRQ ref. 10938) e açúcar granulado de mesa cristalizado adquirido no comércio local. Utilizou-se também cafeína anidra p.a., fabricada pela VETEC, código 813.

2.2 FORMULAÇÕES

Foram elaboradas duas formulações de bebida mista a base de água-de-coco e cajuína (ACC), processadas em dias alternados. Ambas continham a proporção cajuína: água-de-coco de 20:80 v/v, conforme formulação proposta por CARVALHO (2005), selecionada mediante testes sensoriais afetivos com 40 consumidores em potencial. As bebidas formuladas tiveram seu pH corrigido para 4,0 com a utilização de ácido cítrico e sólidos solúveis padronizados em 11°Brix. Também foram adicionados 100 ppm de cafeína para conferir ao produto propriedades estimulantes leves, semelhantes às dos refrigerantes a base de cola encontrados no mercado. As bebidas foram submetidas a tratamento térmico a 90°C/1 minuto, envasadas a quente em garrafas de vidro de 250 mL, resfriadas e acondicionadas em temperatura ambiente (28°C \pm 2°C) até a realização das análises.

Na primeira formulação (ACC 1) utilizaram-se os aditivos metabissulfito de sódio (40 ppm) e benzoato de sódio (260 ppm). Na segunda formulação (ACC 2) foram suprimidos os aditivos de forma que somente as contribuições da cajuína e da água-de-coco fossem analisadas. Também foram avaliadas separadamente, a água-de-coco e a cajuína.

As formulações ACC 1 e ACC 2 foram processadas em triplicata e as análises realizadas em duplicatas. Para água-de-coco avaliou-se a mistura do conteúdo líquido de diferentes frutos, também em duplicata. A cajuína analisada pertencia ao mesmo lote utilizado para o preparo da bebida mista.

2.3 PREPARO DE PADRÕES

Prepararam-se os padrões de Ca, Mg, Fe, Zn, Cu e Mn com ampolas de padrões para absorção atômica, marca Carlo Erba, diluídos com água deionizada. Os padrões de Na e K foram preparados a partir dos

reagentes KCl e NaCl, ambos dessecados em estufa (105°C) por duas horas, resfriados em dessecador e diluídos com água deionizada.

2.4 PREPARO DO MATERIAL E AMOSTRAS

O material de análise utilizado, após lavagem com água e detergente, foi enxaguado e deixado totalmente submerso em solução de ácido clorídrico 10%, durante 24 horas. Após esse período, foi retirado e enxaguado com água deionizada pelo menos três vezes. Colocou-se o material para secar em posição invertida e protegida do contato com poeira. Esse procedimento visou a remoção de traços de minerais que eventualmente estivessem presentes na vidraria utilizada.

As amostras das duas formulações e das matérias-primas foram submetidas à digestão úmida em solução composta por ácido nítrico e ácido perclórico na proporção $\text{HNO}_3:\text{HClO}_4$ (3:1 v/v), conforme descrito por SILVA (1999). Em alíquota de 5,0 mL das amostras, adicionaram-se 8,0 mL da solução de digestão. A mistura permaneceu sob aquecimento durante 4 horas a 200°C em bloco digestor marca TECNAL, modelo TE007D, até volume final de aproximadamente 1,5 mL. Transferiu-se esse volume para balão volumétrico de 50 mL e aferiu-se com água deionizada para obter os extratos para análise. Foram preparados brancos para as determinações, utilizando-se água deionizada e o mesmo procedimento.

Para as análises de Fe, Mn, Cu e Zn efetuaram-se leituras diretas a partir dos extratos. Para análise de Ca e Mg diluíram-se os extratos duas vezes, sendo a diluição (A) na proporção extrato:água 1:19 v/v. Para a diluição (B) retirou-se alíquota de 2,0 mL da diluição (A) e adicionaram-se 8,0 mL da solução de Lantânio 1,14 g/L. Para K e Na, os extratos foram diluídos com água deionizada na proporção extrato:água 1:9 v/v.

2.5 DETERMINAÇÃO DE Fe, Ca, Mg, Mn, Zn E Cu

Fe, Ca, Mg, Mn, Zn e Cu foram determinados por meio de espectrofotometria de absorção atômica, em equipamento de marca PERKIN-ELMER (modelo A-Analyst 300), com chama ar/acetileno

nas proporções recomendadas pelo fabricante do instrumento para os diferentes elementos. Os comprimentos de onda utilizados para esses minerais estão de acordo com SILVA (1999).

2.6 DETERMINAÇÃO DE K E Na

Os minerais K e Na foram analisados em Fotômetro de Chama, marca DIGIMED, modelo DM-61 (SILVA, 1999).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados para as duas formulações de bebida mista, bem como para a água-de-coco e para a cajuína encontram-se na Tabela 1.

O cobre não foi detectado nos componentes da bebida e nem na bebida mista. NAOZUKA et al. (2004) também não encontraram esse componente na água-de-coco *in natura*.

TABELA 1 - COMPOSIÇÃO MINERAL DA BEBIDA MISTA (ACC) E DE SEUS COMPONENTES ISOLADOS (ÁGUA-DE-COCO E CAJUÍNA)

Amostra	Minerais (mg/100 mL)							
	K	Na	Fe	Mn	Ca	Mg	Zn	Cu
Água-de-coco	229,0 ± 3,0	7,0 ± 0,0	ND	0,45 ± 0,05	5,4 ± 0,0	9,8 ± 0,5	0,07 ± 0,00	ND
Cajuína	154,5 ± 0,5	12,0 ± 1,0	0,06 ± 0,02	0,12 ± 0,00	6,9 ± 0,7	13,1 ± 0,6	0,46 ± 0,00	ND
ACC 1*	196,7 ± 4,5	20,7 ± 0,6	0,04 ± 0,01	0,08 ± 0,01	11,3 ± 1,3	8,4 ± 0,2	0,07 ± 0,01	ND
ACC 2**	214,0 ± 0,0	8,0 ± 1,4	ND	0,36 ± 0,03	15,9 ± 1,2	8,8 ± 1,0	0,15 ± 0,01	ND
ACC (média)	205,3 ± 2,2	14,3 ± 9,0	0,02 ± 0,03	0,22 ± 0,20	13,6 ± 3,3	8,6 ± 0,3	0,11 ± 0,06	ND

* Com aditivos;

** Sem aditivos;

ND = não-detectado.

O ferro, constatado em pequena quantidade na cajuína, não foi detectado na água-de-coco. Na bebida mista, o conteúdo de ferro da cajuína foi diluído devido à proporção utilizada (cajuína: água-de-coco (20:80 v/v)).

Alguns minerais como sódio, potássio e manganês mantiveram sua composição equilibrada na bebida em relação aos componentes isolados pela semelhança na composição mineral da cajuína e da água-de-coco. Os valores de sódio para água-de-coco isoladamente enquadraram-se na faixa de variação encontrada por TAVARES et al. (1998) e SREBERNICH (1998).

A bebida apresentou propriedades de repositor de eletrólitos (devido ao alto teor de potássio) podendo evitar câimbras e reidratar o indivíduo após a prática desportiva. Também pode ser empregada como diurético, contribuindo para a diminuição da pressão arterial de indivíduos com tendência à pressão alta.

O mineral zinco teve seu teor bastante reduzido na formulação final da bebida em relação à quantidade inicialmente fornecida pela cajuína. Fato explicado pela diluição com água-de-coco, que não apresentou teor elevado desse mineral. Valores semelhantes para a água-de-coco foram encontrados por SREBERNICH (1998). A diluição também influenciou a concentração de manganês. Para o cálcio, o valor na bebida mostrou-se superior ao obtido para os componentes isoladamente. Isso pode ser atribuído às variações encontradas principalmente na composição da água-de-coco.

Verificou-se diferença entre a composição mineral da bebida mista com aditivos (ACC 1) e a sem aditivos (ACC 2), principalmente no que se refere aos elementos Fe, Mn e Zn, detectados em pequenas quantidades na bebida mista e em seus componentes isolados.

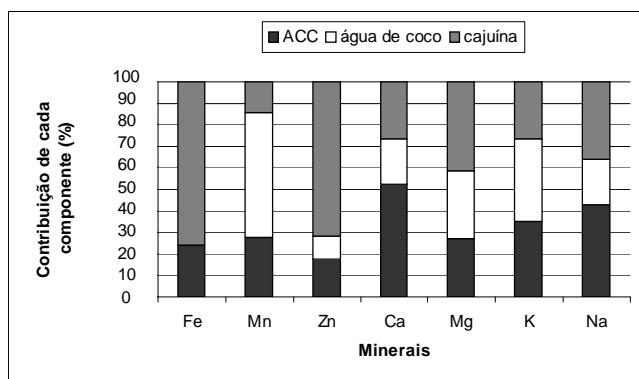
Os elementos Ca, Mg, K e Na (encontrados em quantidade majoritária na bebida elaborada e nos componentes isolados) não revelaram diferenças expressivas entre as formulações, exceto para o sódio. Esse sofreu influência da presença dos aditivos utilizados como conservadores, os quais contêm o cátion sódio.

Bebidas que utilizam água-de-coco, proveniente de frutos diferentes em sua formulação, podem apresentar diferenças na composição mineral final do produto. Variações na composição de qualquer produto de origem agrícola são esperadas, uma vez que as matérias-primas diferem em função de diversos fatores. SREBERNICH (1998) afirmou que os teores de minerais para água-de-coco dependem das interações entre variedade, safra e idade do fruto. NAOZUKA et al., (2004) evidenciaram que variações nos elementos minerais da água-de-coco podem ser devidas à composição do solo. Também a cajuína pode contribuir para as diferenças observadas na composição mineral da bebida. FONSECA (2004), avaliando diversas marcas comerciais de cajuína verificou que as amostras diferiram muito entre si em relação à composição mineral. Foram observadas variações inclusive entre amostras da mesma marca, obtidas de diferentes fornecedores, o que comprova que não há padronização na produção da cajuína. NASCIMENTO et al. (2003) afirmaram que as cajuínas comercializadas no estado do Ceará tendem a apresentar grande diversidade em relação ao seu valor nutricional em função da mistura de diferentes variedades de caju na obtenção do suco.

SOARES et al. (2004) encontraram variações na composição mineral de sucos de mesma marca e lotes diferentes. Além das diferenças atribuídas às matérias-primas (solo, cultivares, grau de maturação) verificaram que mudanças na composição nutricional de sucos podem ocorrer durante o processamento, principalmente durante a concentração ou outros tipos de exposição ao calor. Isso também pode ter contribuído para as variações constatadas entre as formulações.

A Figura 1 apresenta as contribuições individuais de cada matéria-prima na quantidade total de minerais da bebida. De acordo com os resultados apresentados, a água-de-coco contribuiu majoritariamente com o Mn. Já os minerais K, Ca e Mg mostraram-se equivalentes nas duas matérias-primas. O Zn e o Na foram majoritariamente obtidos da cajuína, embora parte do sódio possa ser incorporada à bebida pela adição dos conservantes tradicionais utilizados na indústria de alimentos. O Fe foi exclusivamente fornecido pela cajuína.

FIGURA 1 - CONTRIBUIÇÃO DOS COMPONENTES ISOLADOS (CAJUÍNA E ÁGUA-DE-COCO) NA COMPOSIÇÃO DA BEBIDA MISTA DE ÁGUA-DE-COCO + CAJUÍNA (ACC)



4 CONCLUSÃO

De modo geral, a bebida mista a base de água-de-coco e cajuína apresentou concentração elevada de potássio e quantidade adequada de sódio, preservando boa parte da concentração desses minerais encontrados nas matérias-primas isoladamente. Além desses componentes, constatou-se a presença de Ca, Mg, Mn, Fe e Zn em menores concentrações. A composição mineral da bebida mista de água-de-coco e cajuína depende da composição dos constituintes isolados da bebida (água-de-coco e cajuína).

Abstract

MINERAL COMPOSITION OF MIXED DRINK COMPOSED OF COCONUT WATER AND CLARIFIED CASHEW APPLE JUICE

The aim of this paper was to determine the minerals K, Na, Mn, Zn, Mg, Ca, Fe and Cu in a mixed drink composed of coconut water and clarified cashew apple juice (cajuína) after the addition of caffeine. The content of sodium, as well as other minerals founded (Ca, Mg, Fe, Mn and Zn) was influenced by the formulation and the presence of additives. The results showed that the mixed drink, presented high concentration of potassium. The mineral composition of mixed drink kept part of the components founded in the raw material and is a function of their mineral composition.

KEY-WORDS: MINERALS; MIXED DRINK; COCONUT WATER; CLARIFIED CASHEW APPLE JUICE.

REFERÊNCIAS

- 1 ARAGÃO, W. M.; ISBERNER, I. V.; CRUZ, E. M. de O. **Água-de-coco**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2001. (Série Documentos, 24).
- 2 BERTO, D. Mercado de bebidas apresenta grande potencial de crescimento. **Food Ingredients**, v. 23, p.32–33, 2003.
- 3 BORSTEL, R. W. V. Biological effects of caffeine: metabolism. **Food Technology**, v.37, n. 09, p. 32 – 39, 1983.
- 4 CARVALHO, J. M. **Bebidas a base de água-de-coco e suco de caju: processamento e estabilidade**. Fortaleza, 2005. 107 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Ceará.
- 5 FINNEGAN, D. The health effects of stimulant drinks. **Nutrition Bulletin**, n. 28, p. 147-155, 2003.
- 6 FONSECA, M. L. **Determinação da composição mineral, nitrogênio total e de alguns parâmetros químicos em amostras de cajuína**. Fortaleza, 2004. 38 p. Monografia (Graduação do Curso de Química Industrial), Universidade Federal do Ceará.
- 7 MATSUURA, F. C. A. U.; ROLIM, R. B. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um “blend” com alto teor de vitamina C. **R. Bras. Frutic.**, v. 24, n. 1, p. 138-141, 2002.
- 8 NAOZUKA, J.; MURASAKI, N. C.; TADINI, C. C.; OLIVEIRA, P.V. Determinação de Ca, Cu, Fe, k, Mg, Mn, Na e Zn em amostras de água de coco comerciais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 19., Recife, PE, 2004. **Anais ... Recife (PE): SBCTA, 2004. CD-ROM.**
- 9 NASCIMENTO, R. F.; AQUINO, F. W. B.; AMORIM, A. G. N.;

- PRATA, L. F. Avaliação do tratamento térmico na composição química e na qualidade da cajuína. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, n.2, p.217-221, 2003.
- 10 PAIVA, F. F. de A.; GARRUTTI, D. S.; SILVA NETO, R. M. S. **Aproveitamento industrial do caju**. Fortaleza: Embrapa/Sebrae-CE, 2000. (Série Documentos, 38).
- 11 PIMENTEL, C. R. M.; PEREIRA FILHO, J. E. **Demandas de pesquisas tecnológicas para a fruticultura cearense**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002, 39 p. (Série Documentos, 56).
- 12 ROBERTS, H. R.; BARONE, J. J. Biological effects of caffeine: history and use. **Food Technology**, v.37, n. 09, p. 32 – 39, 1983.
- 13 SAMPAIO, T. M. T. **Estudo dos sucos límpidos simples, concentrado e reconstituído de caju *Anacardium occidentale* L.** Fortaleza, 1990. 172 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Ceará.
- 14 SILVA, F. C. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia/Embrapa Solos/Embrapa Informática para Agricultura, 1999. 370 p.
- 15 SOARES, L. M. V.; SHISHIDO, K.; MORAES, A. M.M.; MOREIRA, V. A. Composição mineral de sucos concentrados de frutas brasileiras. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 2, p.202-206, 2004.
- 16 SOUZA FILHO, M. S. M. **Aspectos da avaliação física, química, físico-química e aproveitamento industrial de diferentes clones de caju (*Anacardium occidentale* L.)**. Fortaleza, 1987. 196 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal do Ceará.
- 17 SREBERNICH, S. M. **Caracterização física e química da água de fruto de coco (*Cocos nucifera*), variedades gigante**

e híbrido PB-121, visando o desenvolvimento de uma bebida com características próximas às da água de coco. Campinas, 1998. 189 p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Estadual de Campinas.

- 18 TAVARES, M.; CAMPOS, N.C.; NAGATO, L.A.F.; LAMARDO, L.C.A.; INOMATA, E.L.; CARVALHO, M.F.H.; ARAGÃO, W.M. Estudo da composição química da água de coco-anão verde em diferentes estágios de maturação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 16. , Rio de Janeiro, 1998. **Anais...** Rio de Janeiro: SBCTA, 1998.CD-ROM.
- 19 TUCKER, K. L.; HANNAN, T. M.; CHEN, H.; CUPPLES, L. A.; PETER W.F.; WILSON, P. W. F.; KIEL, D. P. Potassium, magnesium and fruit and vegetable intakes are associated with greater bone mineral density in elderly men and women. **Am. J. Clin Nutr.**, v. 69, p.727–736. 1999.
- 20 WELDY, N. J. **Líquidos y electrólitos del organismo:** texto programado. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1973. 131 p.
- 21 WHITMIRE, S. J. Água, eletrólitos e equilíbrio ácido-base. In: MAHAN, L. K.; SCOTT-STUMP, S. **Krause:** alimentos, nutrição e dietoterapia. 10. ed. São Paulo: Editora Roca, 2002. p. 146–156.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo apoio financeiro para realização do projeto e a CAPES.