

Foto: André Rostand Ramalho



Metodização em produção, análise e conservação de sementes de pupunheira cultivada

André Rostand Ramalho¹
Abadio Hermes Vieira²
Marilía Locatelli³
Virgínia Ferreira da Silva Santos⁴
Francisco Nascimento Costa⁵

Com uma exploração predominantemente extrativista, o Brasil é o maior produtor, consumidor e exportador de palmito do mundo. Em Rondônia, para reduzir a exploração predatória sobre os reservatórios naturais de palmito, têm-se implementado plantios de espécies palmitíferas, principalmente com pupunheira para a produção de palmito em escala empresarial.

Em virtude da importância regional do cultivo comercial da pupunheira-palmiteira (*Bactris gasipaes* Kunth var. *gasipaes* Henderson), raça Pampa Hermosa (Peru), do açai-de-touceira (*Euterpe oleracea* Mart) e do açai-solteiro (*Euterpe precatória* Mart), além da demanda de informações técnicas pelos produtores de sementes florestais, viveiristas florestais, profissionais liberais, acadêmicos, instituições públicas e privadas, objetivou-se nesta revisão bibliográfica, agrupar parte dos resultados de pesquisas mais expressivos que contribuíram para o desenvolvimento ou inovação de metodologias de análise laboratorial, padronização e, ou conservação *ex situ* de sementes da pupunheira

cultivada e *E. oleracea*, ambas, produtoras de palmito no Brasil. Informa-se também, acerca da extração e beneficiamento de sementes de pupunheira.

Metodização em análise de sementes

A análise de sementes objetiva a prognose de um lote de sementes, quanto à composição quantitativa e qualitativa (física e fisiológica) para fins de semeadura, por meio de procedimentos padronizados pelas Regras para Análises de Sementes – RAS (BRASIL, 1992). A padronização dos métodos visa a uniformização dos resultados, e, por conseguinte, a comparação destes entre diferentes laboratórios de sementes. A padronização metodológica deve ser constantemente reavaliada, mediante a aplicação de testes de referência, testes alternativos e do desenvolvimento de novas metodologias. Baseado nesses estudos, as RAS são revisadas para as espécies vegetais já relacionadas, ou, novas espécies são incorporadas.

¹ Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Rondônia, BR 364 km 5,5, Caixa Postal 406, CEP 78.900-970, Porto Velho, RO. E-mail: rostand@cpafro.embrapa.br.

² Eng. Florestal, M.Sc., Embrapa Rondônia. E-mail: abadio@cpafro.embrapa.br.

³ Eng. Florestal. PhD., Embrapa Rondônia. E-mail: marilia@cpafro.embrapa.br.

⁴ Graduanda em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Estagiária da Embrapa Rondônia.

⁵ Téc., Agrícola, Embrapa Rondônia.

No Brasil, a padronização de metodologias de análise de sementes para as espécies perenes (florestais) nativas, ainda é bastante escassa, representando menos de 1,0% das prescrições e recomendações de sementes florestais nas Regras para Análises de Sementes (OLIVEIRA et al., 1989).

De modo geral, a padronização dos métodos de análise de sementes florestais, principalmente às da Amazônia, é considerada bastante complexa por causa da insuficiência de conhecimentos da fenologia, sistema reprodutivo, biomultiplicidade das espécies (frutíferas, farmacológicas, madeireiras e outros fins) em uso ou potenciais, e, principalmente pela ampla variabilidade genética intra e interespecífica (RAMALHO et al., 2005).

Até a década de 70, a juçara foi predatoriamente explorada pelo extrativismo das agroindústrias palmeiras do Sul e Sudeste brasileiro em florestas nativas remanescentes reduzindo drasticamente sua regeneração natural. Somente a partir de 1980, iniciaram-se pesquisas sobre o manejo sustentável de *E. edulis* e *E. spiritosantensis*, visando à preservação de suas populações nativas (BOVI et al., 1987; FERNANDES, 1989; NODARI et al., 1998). Nos últimos 20 anos, entre as espécies de *Euterpe*, a área de tecnologia e metodização de sementes de juçara (*Euterpe edulis* Mart.) tem sido a mais pesquisada no Sudoeste brasileiro. Resultados inovadores alcançados no desenvolvimento metodológico de análise de sementes em *Euterpe edulis* Mart.; *Euterpe oleracea* Mart. e *Euterpe spiritosantensis* Fernandes, embora não sejam estritamente comparáveis às obtidas para a pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth var. *gasipaes* Henderson), servem como referenciais para comparação, adaptação ou extrapolação dos resultados obtidos para sementes desta última espécie. De forma que, a insuficiente quantidade de informações acerca da tecnologia de sementes de pupunha, justifica a necessidade de estudos complementares.

Resultados de pesquisa em sementes de espécies palmeiras no Brasil

Cerca de cem espécies da família *Palmae* são exploradas economicamente nos trópicos e subtropicais. No Brasil, as principais palmeiras nativas usadas no extrativismo e ou na produção comercial do palmito são: juçara (*Euterpe edulis* Mart.) no Sul e Sudeste; palmito-vermelho (*Euterpe spiritosantensis* Fernandes) na Bahia e Espírito Santo (BOVI et al., 1987; FERNANDES, 1989); o açaí solteiro (*Euterpe precatória* Mart.) em Rondônia e, principalmente o açaí-de-touceira (*Euterpe oleracea* Mart.) no Pará, Amapá,

Amazonas, Acre e Rondônia. *Euterpe edulis* e *E. spiritosantensis* são autóctones da Floresta Tropical Atlântica, enquanto as demais são nativas da Região Amazônica.

Na maioria dessas regiões do Brasil, no último decênio, foi introduzida em escala comercial a pupunheira (*B. gasipaes* Kunth var. *gasipaes* Henderson), raça Pampa Hermosa, oriunda de Yurimáguas (Peru), para produção de palmito. Esta pupunheira, nativa da Região Amazônica peruana e provavelmente resultante de hibridação natural, destacou-se por causa das características agrônômicas das plantas (inermidade, perfilhamento, precocidade, rusticidade e produtividade), qualidade intrínseca do palmito (cor creme e adocicado) e relativa aceitação do palmito no mercado nacional e internacional.

Tamanho de sementes

Nos trabalhos de análise ou de desenvolvimento de metodologias em sementes, considera-se a semente das espécies palmeiras como uma estrutura oriunda do fruto, do qual, no processo de despulpamento são eliminados o pericarpo composto por epicarpo (casca) e o mesocarpo carnoso, persistindo o mesocarpo fibroso, e, o endocarpo lenhoso que recobre a semente propriamente considerada.

Nas principais espécies produtoras de palmito, sementes graúdas têm sido positivamente correlacionadas com maiores velocidades de embebição d'água; germinação e emergência das plântulas; altas taxas de crescimento inicial das plântulas; maior probabilidade de estabelecimento da espécie; crescimento acelerado dos sistemas radicular e aéreo e o conseqüente, aproveitamento das reservas hídricas e nutricionais do solo. Ao contrário do relatado na literatura, em *E. edulis*, Andrade et al (1996), não constataram influência do tamanho da semente na taxa de germinação/emergência ou na velocidade de hidratação de água. Todavia estes autores observaram efeito de grande magnitude do tamanho da semente sobre o crescimento e vigor em plântulas de *E. edulis*, presumivelmente devido a maior disponibilidade de reservas nutricionais, (fitohormônios e maior tamanho do embrião nestas sementes).

Extração e beneficiamento de sementes

A propagação da pupunheira é predominantemente via seminal. Para produção de sementes, no período ou logo após 1/3 dos frutos da ráquis (cacho) da pupunheira atingirem o ponto de maturação fisiológica, estes devem ser colhidos e

pré-selecionados. Eliminam-se os frutos com defeitos de conformação, rachados e os atacados por pragas ou doenças.

Para extrair manualmente as sementes, os frutos são cortados longitudinalmente. Em seguida, os propágulos (endocarpo + semente) devem ser imersos em água limpa por um a dois dias, a fim de facilitar a limpeza externa e retirada de resíduos da polpa do fruto aderido ao endocarpo. Diariamente, a água deve renovada de uma a duas vezes. No final do período de imersão (24 a 48 horas), as sementes densas, sadias ou com umidade adequada, acumulam-se no fundo do recipiente, enquanto as sementes insuficientemente reidratadas, doentes, praguejadas ou de tegumento praticamente impermeável continuam sobrenadantes na superfície do recipiente com água. Conseqüentemente, estas últimas, ou devem ser eliminadas ou quando visualmente sadias induzidas a pré-germinação e formação de lotes de sementes em separado.

Na produção comercial de sementes de pupunha, após a etapa de imersão em água, os propágulos (endocarpo + semente) devem passar pela fase complementar de limpeza externa para a retirada de resíduos de mucilagem ainda aderidas ao mesocarpo (casca). Esta operação consiste em atritar os mesocarpos das sementes em areia lavada grossa, em betoneira, tambor giratório ou caixa de areia para pisoteio.

A última etapa da limpeza consistirá na desinfecção por imersão das sementes em água com solução de hipoclorito de sódio (1v:1v) por 12 a 24 horas. Seguido da pré-secagem das sementes ao ar livre em local sombreado, por duas a quatro horas. Finalmente, faz-se o tratamento preventivo das sementes com fungicida (contato + sistêmico) e, quando necessário, com inseticida seguido de breve secagem natural à sombra.

Após o beneficiamento e tratamento químico preventivo, para não desidratarem e aumentar a longevidade das sementes, estas devem ser acondicionadas em saco plástico grosso, preferencialmente de coloração escura, com capacidade em volume que for mais viável para comercialização. Sempre que possível, as sementes ensacadas deverão ser armazenadas provisoriamente em ambiente escuro e fresco. Sugere-se a revisão periódica das embalagens, a fim de descartar sementes com fungos ou eventualmente suplementar a umidade com borrifamento d'água limpa (fervida) após resfriamento.

Germinação e emergência

A germinação de sementes viáveis não-dormentes, definida pelos tecnologistas de sementes como a emergência e o desenvolvimento das estruturas

essenciais do embrião, resultam na formação de uma plântula normal. No teste padrão de germinação (TPG), avalia-se a proporção de sementes viáveis em uma amostra representativa de um lote de sementes.

Desde os estudos pioneiros de Bovi e Cardoso (1975, 1978), acerca da germinação em *Euterpe edulis*, tem-se verificado que a germinação é lenta e desuniforme, variando de 30 a 150 dias, e que as sementes desta espécie perdem completamente o poder germinativo quando o teor de umidade é reduzido até a 14%, independentemente das condições e, ou tempo de armazenamento. Fato que Lin (1986) interpretou como sendo um curto período de dormência dos frutos sem despoldamento. Dentre outros, Queiroz e Cavalcante (1986), Reis et al. (1992), Andrade e Malavasi (1993), Andrade et al. (1996), constataram a sensibilidade à dessecação e confirmaram a recalcitrância das sementes desta palmeira.

Plântulas de *E. edulis* sobrevivem nos três primeiros meses às expensas das reservas nutricionais das sementes (ANDRADE et al., 1996).

Dissecação de sementes

As sementes são classificadas em três grupos (ortodoxas, recalcitrantes e intermediárias). As ortodoxas são tolerantes à dissecação e armazenamento a baixas temperaturas. As recalcitrantes são sensíveis à dessecação. Enquanto as intermediárias podem apresentar características fisiológicas comuns aos dois grupos anteriores. Sementes dos gêneros *Euterpe* e *Bactris*, produtoras de palmito, foram confirmadas como recalcitrantes (BOVI et al., 1987; ANDRADE; PEREIRA, 1997; MARTINS et al., 1999a, 1999b; MARTINS et al., 2000), apresentando teores de umidade entre 43% a 55%, logo após a maturação fisiológica dos frutos.

Comumente constata-se em sementes de *Euterpe* sp. e *Bactris gasipaes*, acondicionadas em sacos permeáveis e armazenadas em condições não controladas de laboratório ($25 \pm 3^\circ\text{C}$ e $84 \pm 3\%$ de umidade relativa) que após 30-45 dias, o embrião apresenta-se ressecado e a semente com menor germinabilidade (RAMALHO et al, 2005). Estas observações são coincidentes com as relatadas dentre outras por Araújo e Barbosa (1992) em *E. edulis*. Alves e Demattê (1987) explicam que em *Palmae*, a germinação é condicionada pelo nível e tempo de dessecação máximo que a semente de cada espécie suporta, desde que não altere o protoplasma das células. Nestes casos, quando o bioplasma está satisfatoriamente hidratado d'água apresenta-se plenamente ativo, e, em estado latente ou em repouso relativo à medida que a água intracelular, agindo como substância biocatalizadora, decresce. Em sementes novas destas palmeiras, a rehidratação por imersão das sementes (1 a 2 dias) em água corrente, incrementa parcialmente a germinação. Para sementes

de *E. edulis* com alta umidade (>45%), Queiroz e Cavalcante (1986) indicaram uma leve dessecação ($\pm 3\%$) para favorecer a conservação.

Embalagens

O uso de embalagem com diferentes níveis de permeabilidade afeta a germinação, o vigor e a sanidade de sementes das espécies palmeiras, principalmente quando armazenadas por períodos prolongados e em ambientes desfavoráveis.

Diversos trabalhos já foram implementados com *Euterpe sp.*, e *B. gasipaes*, visando definir tipos de embalagens e condições propícias de armazenamento para a conservação das sementes por períodos prolongados.

Durante o armazenamento, a manutenção das sementes com elevado teor de umidade em sacaria de matéria plástica, induz à germinação, conforme constatado similarmente em *E. edulis* (BOVI et al., 1978; ANDRADE; PEREIRA, 1997), *E. spiritosantensis* (MARTINS et al., 1999b; MARTINS et al., 2000), e em *B. gasipaes* Kunth var. *gasipaes* Henderson, conforme observado por Ramalho et al. (2005).

O acondicionamento em embalagem tipo saco de polietileno (50 micras) tem proporcionado as melhores condições de acondicionamento para conservação e armazenamento de sementes de juçara, além de serem as mais econômicas dentre as testadas (BOVI; CARDOSO, 1978; BOVI et al., 1987; ANDRADE; PEREIRA, 1997; MARTINS et al., 2000). Adicionalmente, no passado, para manutenção do alto teor de umidade das sementes, Bovi e Cardoso (1978) recomendaram o uso de serragem de madeira curtida e umedecida. Embora exequível, o uso de serragem de madeira ou vermiculita, equivale à estratificação realizada por viveiristas para incrementar e acelerar a germinação. Como prática auxiliar na armazenagem de sementes acondicionadas em saco plástico, apresenta desvantagens como: aumento do volume armazenado, dificuldade de retirar sementes germinadas, exige bom monitoramento da umidade da serragem e maior dispêndio financeiro com energia elétrica nos ambientes climatizados.

Longevidade e armazenamento

Longevidade natural da semente é o período de tempo em que esta permanece fisiologicamente viável (POPINIGIS, 1977). Além de ser um caráter genético, a longevidade depende do grupo (ortodoxa, recalcitrantes e intermediária), e das interações entre velocidade da dessecação, condições de secagem, tipo de embalagem e ambiente de armazenamento das sementes.

Desconhece-se a longevidade das sementes da maioria das espécies (florestais madeireiras, farmacoterápicas e frutíferas) em domesticação da Amazônia. Fato que, independentemente da época de maturação, dificulta o entendimento do processo de formação de bancos de sementes e a sucessão florestal, além de complexar o desenvolvimento de metodologias de conservação de estoques de sementes (genética e básica) *ex situ*, bem como, a inovação de técnicas de conservação de propágulos (frutos e ou sementes) das espécies nativas em domesticação. Assim como, reduz a disponibilidade de frutos e sementes para trabalhos experimentais básicos e para a produção de mudas certificadas em escala comercial.

Em *E. edulis*, vários estudos indicaram que existe uma amplitude de variabilidade (120 a 150 dias) no tempo necessário à germinação das sementes. O mesmo ocorrendo tanto entre, quanto dentro de famílias de meios-irmãos dos genótipos da população de pupunheiras de Yurimáguas, conforme avaliado por Ramalho et al., (2005). Evidenciando, portanto, possível existência de genes controladores dessa característica em sementes de *B. gasipaes*.

Sob o ponto de vista ecológico, vários autores (Reis et al., 1992; Nodari et al., 1998) concordam que a diferença na longevidade das sementes de espécies palmeiras, bem como, doutras espécies florestais não-domesticadas, trata-se duma estratégia adaptativa de fornecer gradualmente espécimes ao banco de plântulas que se forma em condições naturais da floresta tropical, a fim de superar predação, variações climáticas e outras adversidades ambientais.

Em palmáceas produtoras de palmito e ou frutos (pupunha e açaí), a viabilidade fisiológica das sementes é condicionada por diversos fatores ambientais antes e pós-colheita. Principalmente nas fases de colheita, pré-beneficiamento, secagem e armazenamento (temperatura, umidade e tipo de embalagem), conforme já verificado em vários trabalhos de pesquisa (BOVI; CAVALCANTE, 1978; QUEIROZ; CAVALCANTE, 1986; BOVI, 1990; ANDRADE; MALAVASI, 1993, ANDRADE et al., 1996). Na maioria destes, os frutos-sementes perderam a viabilidade fisiológica de duas semanas a três meses. Sendo consideradas, portanto, sementes de curta longevidade.

Como uma tecnologia auxiliar, o armazenamento sob condições monitoradas de temperatura e umidade relativa, possibilita preservar a viabilidade da semente por um período superior à longevidade natural da espécie vegetal. Ou seja, a longevidade natural é dependente das condições de armazenamento e pode ser artificialmente

manipulada. Assim sendo, é imperativo o conhecimento acerca do comportamento da viabilidade das sementes em diferentes ambientes de armazenagem.

Em *E. edulis*, constata-se na literatura relatos da magnitude de longevidade das sementes variando de cinco (BOVI; CARDOSO, 1978) a 15 meses (NODARI et al., 1998) de armazenamento em ambientes frios, possibilitando menores perdas de umidade em relação as sementes conservadas à temperatura ambiente. Alguns trabalhos realizados na década de 90 com *E. edulis* levaram os pesquisadores a admitir que o armazenamento de sementes de juçara com teor de umidade ideal ($40 \pm 2\%$) em temperaturas entre 5 °C a 10 °C, favoreceram a conservação de sementes viáveis e longevas (ANDRADE et al., 1996) por até 7,5 meses (NODARI et al., 1998) com germinabilidade acima de 60%, principalmente em relação às sementes conservadas à temperatura ambiente.

Referências

- ALVES, M. R. P.; DEMATTÊ, M. E. S. P. **Palmeiras:** características botânicas e evolução. Campinas, Fundação Cargill, 1987. 129 p.
- ANDRADE, A. C. S.; MALAVASI, M. M. Efeito da desidratação sobre a viabilidade de sementes de palmito (*Euterpe edulis* Mart.). I: Evidência do teor crítico de umidade. **Informativo Abrates**, Londrina, v. 3, n. 3, p. 45, 1993. Resumo do 8º Congresso Brasileiro de Sementes, Foz do Iguaçu, 1993.
- ANDRADE, A. C. S.; MALAVASI, M. M.; COSTA, F. A. Conservação de palmito (*Euterpe edulis* Mart.): efeito da temperatura de armazenamento e do grau de umidade das sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 18, n. 2, p. 149-155, 1996.
- ANDRADE, A. C. S.; PEREIRA, T. S. Comportamento de armazenamento de sementes de palmito (*Euterpe edulis* Mart.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 10, p. 987-991, 1997.
- ARAÚJO, E. F.; BARBOSA, J. G. Influência da embalagem e do ambiente de armazenamento na conservação de sementes de palmeira (*Phoenix loureiri* Kunth). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 14, n. 1, p. 61-64, 1992.
- BOVI, M. L. A. Pre-embebição em água e porcentagem e velocidade de emergência de sementes de Palmito. **Bragantia**, Campinas, v. 49, n. 1, p. 11-22, 1990.
- BOVI, M. L. A.; CARDOSO, M. Germinação de sementes de palmito (*Euterpe edulis* Mart.). **Bragantia**, Campinas, v. 34, p. 29-34, 1975.
- BOVI, M. L. A.; CARDOSO, M. Conservação de sementes de palmito (*Euterpe edulis* Mart.). **Bragantia**, Campinas, v. 37, n. 1, p. 65-71, 1978.
- BOVI, M. L. A.; GODOY-JÚNIOR, G.; SAES, L. A. Pesquisas com os gêneros *Euterpe* e *Bactris* no Instituto Agrônomo de Campinas. **Agrônomo**, Campinas, v. 39, n. 2, p. 129-174, 1987.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365 p.
- FERNANDES, H. Q. B. Uma nova espécie de *Euterpe* (Palmae – Arecoideae – Areceae) no Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, Porto Alegre, v. 3, n. 2, p. 43-49, 1989.
- LIN, S. S. Efeito do tamanho e maturidade sobre a viabilidade, germinação e vigor do fruto de palmito. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 8, n. 1, p. 57-66, 1986.
- MARTINS, C. C.; NAKAGAWA, J.; BOVI, M. L. A. Efeito da posição da semente no substrato e no crescimento inicial das plântulas de palmito-vermelho (*Euterpe espirosantensis* Fernandes – Palmae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 391-396, 1999a.
- MARTINS, C. C.; NAKAGAWA, J.; BOVI, M. L. A. Tolerância à dessecação de semente de palmito-vermelho (*Euterpe espirosantensis* Fernandes). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 391-396, 1999b.
- MARTINS, C. C.; BOVI, M. L. A.; NAKAGAWA, J.; GODOY-JÚNIOR, G. Despoldamento e temperatura no armazenamento temporário de semente de palmito-vermelho (*Euterpe espirosantensis* Fernandes). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 169-176, 2000.
- NODARI, R. O.; FANTINI, A. C.; GUERRA, M. P.; REIS, M. S. dos; SCHUCH, O. Conservação de frutos e sementes de palmito (*Euterpe edulis* MARTIUS) sob diferentes condições de armazenamento. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 22 n. 1, p. 1-10, 1998.
- OLIVEIRA, E. de C.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. Proposta para a padronização de metodologias em análise de sementes florestais. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 11, n. 1,2,3, p. 1-42, 1989.

POPINIGIS, F. **Fisiologia das sementes**. Brasília: AGIPLAN, 1977. 289 p.

QUEIROZ, M. H.; CAVALCANTE, M. D. T. H. Efeito do dessecamento das sementes de palmitero na germinação e no armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 8, n. 3, p. 121-125, 1986.

RAMALHO, A. R.; ALENCAR, A. da S.; SANTOS, V. F. da S.; COSTA, F. N. **Caracteres quantitativos e condicionantes da germinação em sementes de pupunheira (raça Pampa Hermosa)**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2005. 15p. (Embrapa Rondônia. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 24).

REIS, M. S.; FRANCHINI, R. G.; REIS, A.; FANTINI, A. C. Variação no período germinativo em sementes de *Euterpe edulis* MARTIUS procedentes da região de Morretes-PR. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 4, p. 1252-1256, mar. 1992. Edição dos anais do Congresso Nacional de Essências Nativas, 2., 1992, São Paulo.

Comunicado Técnico, 294

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Rondônia
BR 364 km 5,5, Caixa Postal 406,
CEP 78900-970, Porto velho, RO.
Fone: (69)3222-0014/8489, 3225-9384/9387
Telefax: (69)3222-0409
www.cpafrro.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão: 2005, tiragem: 100 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: *Flávio de França Souza*
Secretária: *Marly de Souza Medeiros*
Membros: *Abadio Hermes Vieira*
André Rostand Ramalho
Luciana Gatto Brito
Michelliny de Matos Bentes-Gama
Vânia Beatriz Vasconcelos de Oliveira

Expediente

Normalização: *Alexandre César Silva Marinho*
Revisão de texto: *Wilma Inês de França Araújo*
Editoração eletrônica: *Marly de Souza Medeiros*