



## Adubação Verde com *Gliricidia sepium* como Fonte Permanente de Nitrogênio na Cultura do Coqueiro

Humberto Rollemberg Fontes<sup>1</sup>

Antônio Carlos Barreto<sup>2</sup>

Lafayette Franco Sobral<sup>3</sup>

### Introdução

O cultivo do coqueiro (*Cocos nucifera*) no Brasil concentra-se ao longo da faixa litorânea do Nordeste, onde predominam solos arenosos que se caracterizam pela baixa fertilidade e baixa capacidade de retenção de água. Nessa condição, o aumento de produtividade está diretamente relacionado à necessidade de aumento da conservação de água do solo e da elevação do uso de insumos, dependentes em grande parte, de fontes não renováveis de energia. A utilização de leguminosas para fixação biológica de nitrogênio em substituição aos fertilizantes nitrogenados, embora se constitua numa alternativa a ser utilizada, apresenta muito baixa adoção pelos produtores de coco, em função dos elevados custos e dificuldade de estabelecimento deste tipo de cobertura vegetal, principalmente no caso de espécies herbáceas de ciclo temporário que exigem a realização de plantios anuais. No caso de leguminosas perenes, pode ocorrer também competição por água do solo durante o período seco, em regiões que apresentam déficit hídrico elevado, conforme observado na maioria das áreas cultivadas com coqueiro no Nordeste do Brasil.

A despeito dos diversos trabalhos realizados sobre práticas de manejo capazes de promover a melhoria da produtividade do coqueiro, pouca atenção tem

sido dada ao estudo com leguminosas arbóreas perenes, no que se refere à sua capacidade de promover melhoria dos atributos de solo. A utilização dessa prática pode ser considerada como uma alternativa para aumentar o teor de matéria orgânica e melhoria da fertilidade do solo a baixo custo. Entre as espécies que apresentam maior potencial de uso, a *Gliricidia sepium*, destaca-se como aquela capaz de produzir uma quantidade considerável de biomassa, com aproximadamente 3% de nitrogênio na matéria seca, podendo ser utilizada para adubação verde, banco de proteínas para ruminantes e formação de sistemas agroflorestais. Essa espécie caracteriza-se também pelo enraizamento profundo e alta tolerância à seca, apresentando boa capacidade de adaptação aos solos cultivados com coqueiros.

Esta publicação apresenta recomendações técnicas para utilização da prática da adubação verde de coqueiros híbridos, com base em trabalho de campo desenvolvido durante trinta e quatro meses em cultivo realizado em sequeiro. Foram avaliados o crescimento dos coqueiros, como também a capacidade de fornecimento de nitrogênio através da biomassa da gliricídia, em relação ao uso da adubação química.

<sup>1</sup>Engenheiro-agrônomo, mestre em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

<sup>2</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

<sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, PhD em Ciências do Solo, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

Apresentamos a seguir as etapas a serem observadas para instalação do sistema proposto com base nos resultados obtidos.

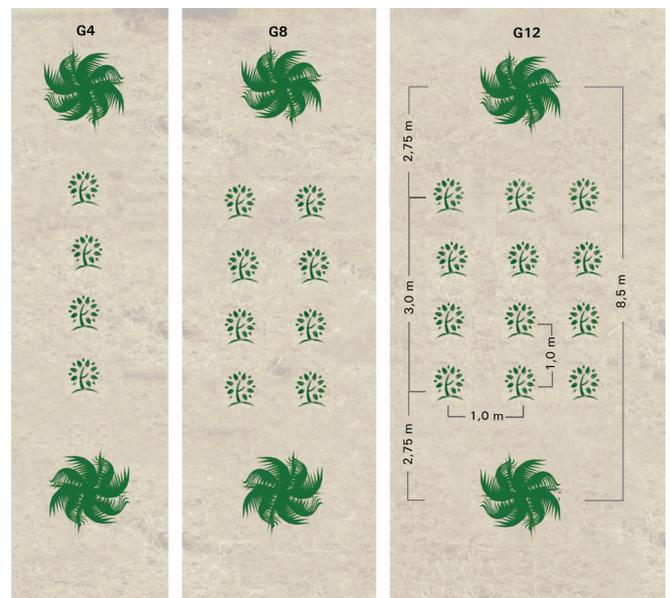
## Preparo das mudas e plantio

As mudas de coqueiros devem ser adquiridas de viveiristas idôneos registrado pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa). Quando se faz opção pela aquisição das sementes para produção das mudas, recomenda-se utilizar plantas mais jovens produzidas em germinadouro utilizando-se uma densidade de 20 sementes/m<sup>2</sup>, transplantadas diretamente para o campo com 6 meses de idade e aproximadamente, 3 folhas vivas. Este tipo de muda apresenta vantagens quando plantada sem irrigação, uma vez que reduz o índice de replanta no campo, em função do maior teor de reserva no endosperma da semente e menor área foliar transpirante. As mudas de gliricídia podem ser produzidas em sacos plásticos ou tubetes. (Figura 1).



**Figura 1.** Mudanças de gliricídia produzidas em tubete (A) e sacos plásticos (B) e mudas de coqueiro obtidas em germinadouro com raízes nuas (C).

A linha principal de plantio dos coqueiros deve obedecer o sentido Norte-Sul, utilizada como base para marcação das linhas secundárias. No caso de coqueiros híbridos, deve-se utilizar o sistema de plantio em triângulo equilátero, com 8,5 m de lado, que corresponde a uma população de 160 plantas/ha. A marcação do local de plantio dos coqueiros deve ser realizada com piquetes de aproximadamente 1 m, para orientar a abertura e preparo das covas. Posteriormente, realiza-se a marcação e o plantio das mudas de gliricídia obedecendo ao mesmo sentido da linha principal dos coqueiros, tomando-se como base os piquetes demarcados. Considerando-se a distância de 8,5 m entre coqueiros, o plantio da gliricídia deverá iniciar-se a partir de 2,75 m do piquete, ocupando um espaço de 3 m, equivalente à distância entre dois coqueiros, descontando-se 5,5 m (2 m x 2,75 m) referente ao raio do coroamento dos coqueiros. Recomenda-se utilizar o espaçamento de 1 m entre e dentro das fileiras, distribuídas em uma, duas e três linhas, correspondendo respectivamente a 4, 8 e doze plantas de gliricídia para cada coqueiro conforme ilustrado na Figura 2.



**Figura 2.** Detalhe do plantio consorciado do coqueiro com a gliricídia nas densidades de 4 (G4), 8 (G8) e doze (G12) plantas/coqueiro.

As covas para plantio dos coqueiros devem ser preparadas com 0,60 m x 0,60 m de profundidade e diâmetro respectivamente, preenchidas com duas camadas de casca de coco no seu terço inferior, com o objetivo de favorecer a retenção de água em solos arenosos. O restante da cova deve ser completado com solo de superfície, adicionando-

se aproximadamente uma fonte de fósforo, calcário e esterco de acordo com análise de solos. Considerando os solos arenosos predominantes na baixada litorânea do Nordeste, podem ser utilizados 0,8 kg de superfosfato simples, 0,25 kg de calcário dolomítico e 8 L de esterco bovino curtido, misturado de forma homogênea ao solo para enchimento da cova, tendo-se o cuidado de realizar a poda total das raízes da muda antes do plantio. As covas da gliricídia podem ser reparadas com 20 g de calcário dolomítico, 75 g de superfosfato simples e 25 g de cloreto de potássio.

### Manejo da cobertura vegetal

Após o plantio, as mudas dos coqueiros e gliricídia devem ser mantidas preferencialmente com cobertura morta, ocupando faixas com aproximadamente 2 m de largura, no caso do sistema consorciado. No plantio solteiro, a cobertura restringe-se à zona de coroamento. Em ambos os casos, pode ser utilizada a biomassa aérea das plantas de cobertura obtida após à roçagem mecânica, ou mesmo folhas secas de coqueiro, cortadas em pedaços menores para proporcionar uma boa forração da zona de coroamento. Esse sistema possibilita maior conservação de água no solo e reduz a infestação de plantas daninhas, evitando-se assim o uso de capina manual ou mesmo de herbicidas. Esta prática é particularmente importante durante a fase inicial de plantio, uma vez que proporciona melhor estabelecimento das plantas. (Figura 3).



**Figura 3.** Utilização da cobertura morta com folhas de coqueiro na zona de coroamento do coqueiro solteiro (A) e biomassa de plantas nas faixas de plantio no sistema consorciado com gliricídia (B).

Nos primeiros anos de plantio, recomenda-se utilizar irrigação de salvação dos coqueiros no período de maior déficit hídrico, aplicando-se aproximadamente 60 L/água para cada coqueiro três vezes por semana, que pode ser realizado com trator acoplado a um pulverizador de 2.000 litros. Essa prática

poderá evitar mortes ou mesmo retardamento no crescimento e/ou atrofia das plantas, que pode se refletir na precocidade de produção dos coqueiros.

As entrelinhas dos coqueiros devem mantidas com roçagens mecânicas realizadas de acordo com o nível de infestação das plantas daninhas (Figura 4). Na região litorânea onde há predominância do capim gengibre (*Paspalum maritimum*) os cuidados devem ser redobrados, tendo em vista a forte competição por água do solo, que este tipo de cobertura exerce sobre os coqueiros, principalmente durante o período seco.



**Figura 4.** Aspecto geral do plantio consorciado, com manutenção das entrelinhas através de roçagens mecânicas, com detalhe da rebrota da gliricídia, 60 dias após à primeira poda realizada.

### Adubação verde dos coqueiros com gliricídia

A adubação verde é considerada como a utilização de plantas em rotação, sucessão ou consorciação com culturas, que podem ser incorporadas ao solo ou permanecer na superfície visando a melhoria das suas propriedades físicas, químicas e biológicas. As leguminosas destacam-se entre as espécies mais utilizadas, uma vez que permitem a fixação simbiótica do nitrogênio do solo através de bactérias associadas às suas raízes. Em se tratando de uma leguminosa arbórea perene, a utilização da gliricídia como adubo verde é realizada através de poda da biomassa aérea, com posterior deposição deste material na zona do coroamento do coqueiro.

A primeira poda da gliricídia deve ser realizada com um ano de idade pós-plantio, proporcionando assim bom estabelecimento e boa capacidade de rebrota das plantas. Nos anos subsequentes, podem ser realizadas a cada seis meses, devendo coincidir com o início e final do período chuvoso, sendo realizadas

manualmente com facção e/ou motosserra, a uma altura de 40 cm a 50 cm do solo. Após a poda da gliricídia, as folhas e galhos tenros devem ser depositado na zona do coroamento dos coqueiros afastando-se previamente a cobertura morta (Figura 5). Os galhos mais grossos podem permanecer na faixa de plantio da gliricídia.



**Figura 5.** Deposição de folhas e ramos tenros da gliricídia na zona de coroamento do coqueiro um ano após o plantio.

## Adubação química dos coqueiros

Recomenda-se a realização de análises de solo como base para um programa de adubação dos coqueiros de acordo com idade e cultivar utilizada. No caso de solos arenosos predominantes na baixada litorânea do Nordeste, os coqueiros podem ser adubados com 300 g de ureia e 200 g de cloreto de potássio trinta dias após o plantio, fracionada em duas aplicações, de forma a assegurar melhor aproveitamento das plantas.

A adubação fosfatada é realizada no preparo de cova de plantio juntamente com a adubação orgânica conforme citado anteriormente. Nos anos subsequentes, recomenda-se manter o fracionamento da adubação nitrogenada e potássica em duas aplicações, realizadas no início e final do período chuvoso, sendo a adubação fosfatada aplicada de uma só vez.

**Tabela 1.** Dosagens / planta de fertilizantes aplicados, durante o não de implantação e manutenção dos coqueiros.

Fertilizantes	Plantio (g/pl)	Ano I (g/pl)	Ano II (g/pl)	Ano III (g/pl)
Ureia	300	1.000	1.320	1.666
Super Fosfato Simples	800	680	790	900
Cloreto de Potássio	200	1.166	1.333	1.500

Fonte: Sobral et al. (2007).

As dosagens de fertilizantes recomendadas na Tabela 1, foram obtidas de Sobral et al. (2007), tomando-se como base as recomendações para coqueiros anões irrigados e solos de fertilidade média, considerando-se a inexistência de recomendação de adubação para coqueiros híbridos cultivados em sequeiro.

## Resultados obtidos

### Crescimento dos coqueiros

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos para crescimento dos coqueiros, tomando-se como base o número de folhas vivas (NFV) e emitidas (NFE), número de folhas mortas (NFM) e circunferência do coleto (CC), trinta e quatro meses após o plantio. O cultivo consorciado foi realizado com 4(G4), 8 (G8) e doze (G12) gliricídias, constituindo-se a biomassa destas plantas como única fonte de nitrogênio dos coqueiros. Com relação ao cultivo do solteiro, a adubação nitrogenada foi aplicada na forma de ureia em presença (C/N) e em ausência (S/N) da mesma. As dosagens de superfosfato simples e cloreto de potássio foram aplicadas em todas as plantas, independentemente do sistema de plantio utilizado de acordo com a Tabela 1.

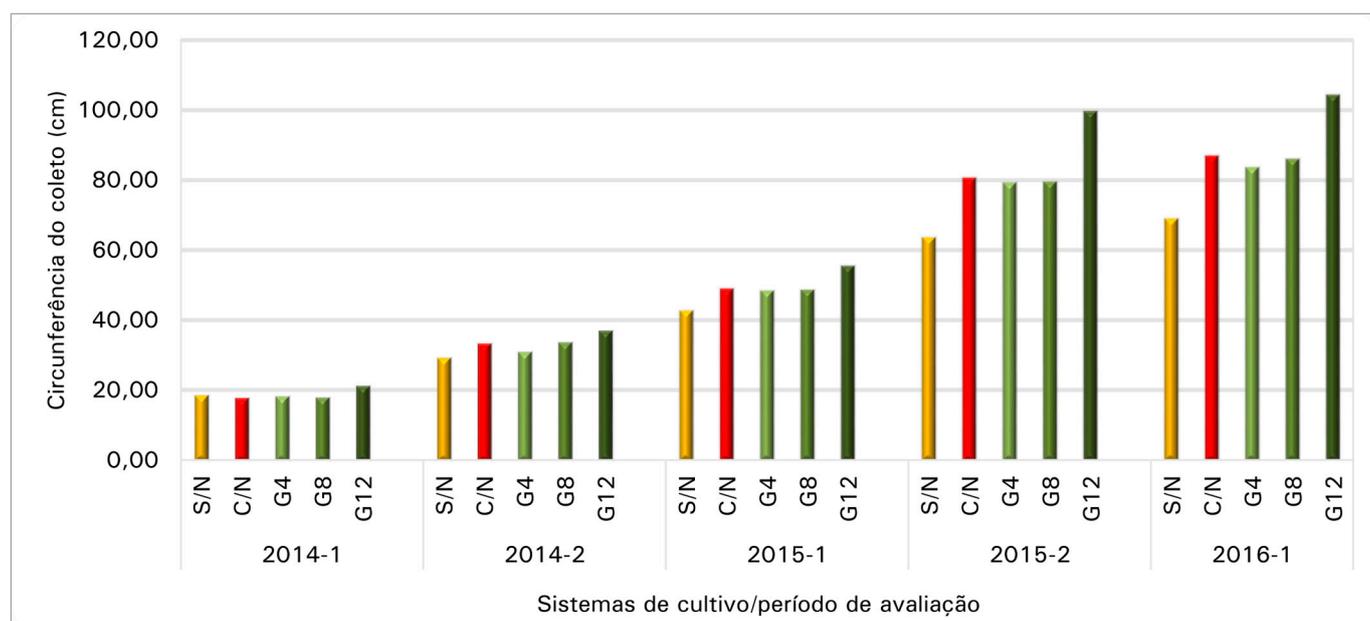
**Tabela 2.** Número de folhas vivas (NFV) e emitidas (NFE), número de folhas mortas (NFM) e circunferência do coleto (CC), de coqueiros cultivados em sistema solteiro com (C/S) e sem nitrogênio (S/N) e consorciado com 4 (G4), 8 (G8) e doze (G12) gliricídias, trinta e quatro meses após o plantio.

Sistemas de plantio	NFV	NFE	NFM	CC (cm)
Solteiro - S/ N	11,83	3,00	4,00	68,89
Solteiro - C/N	13,00	3,17	3,55	86,94
Consórcio - G4	13,50	3,55	2,88	83,38
Consórcio - G8	12,71	3,51	2,33	82,86
Consórcio - G12	14,80	4,05	2,46	97,61

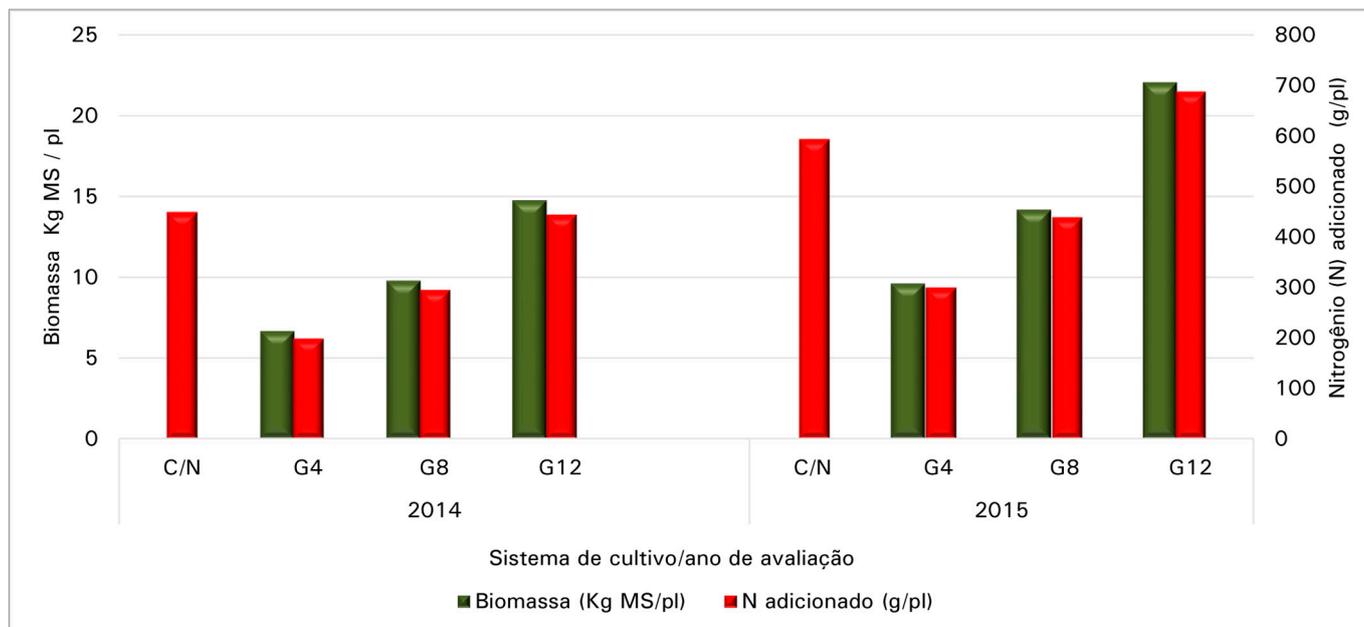
Os resultados obtidos demonstraram superioridade de crescimento e redução do número de folhas mortas dos coqueiros consorciados com doze gliricídias (G12), em relação ao sistema solteiro

onde foi utilizado adubação com ureia, para todos os parâmetros de crescimento avaliados.

Tomando-se como base as cinco avaliações de crescimento realizadas para circunferência do coleto dos coqueiros (CC) entre fevereiro de 2014 e março de 2016, quando as plantas alcançaram trinta e quatro meses de idade, observa-se desde a primeira avaliação realizada aos 10 meses, uma tendência de superioridade do coqueiro consorciado com doze gliricídias (G12), inclusive em relação ao cultivo solteiro, em que foi utilizada a adubação nitrogenada com ureia (C/N). As menores densidades de plantio com 4 (G4) e 8 (G8) plantas de gliricídia, substituíram parcialmente as necessidades deste elemento, observando-se uma proporcionalidade entre o total da biomassa produzida e do nitrogênio adicionado ao solo. Conforme esperado, a ausência da adubação nitrogenada (S/N), limitou o crescimento dos coqueiros. (Figura 6).



**Figura 6.** Avaliação semestral do desenvolvimento da circunferência do coleto (cm) de coqueiros híbridos em sistema consorciado com 4 (4G) 8 (8G) e doze (12G) plantas de gliricídia, em relação ao sistema solteiro na presença (C/N) e ausência (S/N) de adubação nitrogenada com ureia, no período de 10 a trinta e quatro meses pós-plantio.



**Figura 7.** Produção anual de biomassa e nitrogênio adicionado ao solo (N), utilizando-se 4 (G4); 8 (G8); doze (G12) plantas de gliricídia em sistema consorciado, em relação à adubação química com ureia em sistema de solteiro (C/N).

## Nitrogênio adicionado pela biomassa da gliricídia

Confirmando os resultados obtidos para crescimento dos coqueiros, observa-se na Figura 7, que os valores de nitrogênio adicionados ao solo através da biomassa de doze plantas de gliricídia (G12), corresponderam respectivamente a 98% e 115,78% do nitrogênio aplicado, no segundo e terceiro anos de idades das plantas, quando comparados à adubação química com ureia dos coqueiros solteiros (C/N) de acordo com as dosagens apresentados na Tabela 1. Estes valores equivalem ao total de biomassa produzida em duas

podas anuais, considerando-se um teor médio de 3% e 2,92% de nitrogênio na matéria seca, no primeiro e segundo ano, respectivamente, de acordo com as análises realizadas para folhas e ramos tenros da gliricídia.

A Figura 8 ilustra o desenvolvimento e aspecto nutricional das plantas aos vinte dois meses de idade, onde se observa o aspecto vigoroso do coqueiro consorciado com gliricídia em relação ao cultivo solteiro, em ausência de adubação nitrogenada com ureia, caracterizada pela clorose generalizada, das folhas e menor desenvolvimento da planta.



**Figura 8.** Ilustração do desenvolvimento do coqueiro consorciado e solteiro, 22 meses de idade pós-plantio.

## Considerações finais

O fornecimento do nitrogênio através da adubação verde do coqueiro com gliricídia pode ser considerada como uma alternativa para reduzir e/ou eliminar o uso de fertilizantes nitrogenados durante a fase de crescimento, uma vez que, além de favorecer o crescimento dos coqueiros, proporciona redução do uso de insumos químicos com ganhos ambientais significativos. O nitrogênio adicionado ao solo através da biomassa de doze plantas de gliricídia, iguala-se no primeiro e supera no segundo ano de idade as necessidades deste elemento, atendendo assim o requerimento do coqueiro neste período. As menores densidades de plantio atendem parcialmente as necessidades de nitrogênio em função da redução da produção da biomassa depositada para cada coqueiro. Esta prática pode ser indicada principalmente para pequenos produtores de coco, para utilização em sistemas integrados de produção com outras culturas e/ou associação com animais, constituindo-se assim numa alternativa sustentável de cultivo do coqueiro.

## Agradecimentos

Agradecemos aos assistentes Raimundo Vieira Rocha, Erivaldo Fonseca de Moraes e Cleverson Matos Santos pela colaboração nos trabalhos desenvolvidos em campo.

## Referências

SOBRAL, L. F. Tabelas com recomendações de adubação para culturas com experimentos realizados no Estado de Sergipe: coqueiro anão irrigado, plantio e formação. In: SOBRAL, L. F.; VIEGAS, P. R. A.; SIQUEIRA, O. J. W. de; ANJOS, J. L. dos; BARRETTO, M. C. de V.; GOMES, J. B. V. (Ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes de Sergipe**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007.

**Comunicado  
Técnico, 192**

**Embrapa Tabuleiros Costeiros**  
Endereço: Avenida Beira Mar, 3250,  
CEP 49025-040, Aracaju - SE  
Fone: (79) 4009-1344  
Fax: (79) 4009-1399  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



1ª edição  
PDF (2016)

**Comitê de  
publicações**

**Presidente:** Marcelo Ferreira Fernandes  
**Secretária-executiva:** Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues  
**Membros:** Ana Veruska Cruz da Silva Muniz, Carlos  
Alberto da Silva, Elio Cesar Guzzo, Hymerson Costa  
Azevedo, João Gomes da Costa, Josué Francisco da  
Silva Junior, Julio Roberto Araujo de Amorim, Viviane  
Talamini e Walane Maria Pereira de Mello Ivo

**Expediente**

**Supervisora editorial:** Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues  
**Tratamento das ilustrações:** Joyce Feitoza Bastos  
**Editoração eletrônica:** Joyce Feitoza Bastos