ISSN 0104-7647

COMUNICADO TÉCNICO

247

Teresina, PI
Novembro, 2018

Embrapa

Produtividade de feijão-caupi 'BRS Imponente' cultivado em plantio direto, em diferentes regimes hídricos no Semiárido piauiense

Braz Henrique Nunes Rodrigues
Francisco José Seixas Santos
Mauro Sergio Teodoro
Edson Alves Bastos
Valdenir Queiroz Ribeiro
Carlos César Pereira Nogueira

Produtividade de feijão-caupi 'BRS Imponente' cultivado em plantio direto, em diferentes regimes hídricos no Semiárido piauiense

Braz Henrique Nunes Rodrigues, engenheiro agrícola, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Parnaíba, PI. Francisco José de Seixas Santos engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Parnaíba, PI. Mauro Sergio Teodoro, engenheiro-agrônomo, analista da Embrapa Meio-Norte, Parnaíba, PI. Edson Alves Bastos, engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI. Valdenir Queiroz Ribeiro, engenheiro-agrônomo, mestre em Experimentação Agronômica, pesquisador da Embrapa Meio-Norte. Teresina, PI. Carlos César Pereira Nogueira, engenheiro agrícola, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

O feijão-caupi é o segundo tipo de feijão mais cultivado no Brasil. De acordo com estimativas realizadas pela Embrapa Arroz e Feijão (2018) a produção de feijão-caupi no Brasil em 2015 foi de 439.239 toneladas colhidas em 1.079.211 hectares, com uma produtividade de 407 kg ha^{-1}. Apesar de a região Nordeste destacar-se como a maior produtora e consumidora de feijão-caupi no Brasil, segundo estimativas feitas com base na safra de 2015, o estado de Mato Grosso, embora não apresente a maior área colhida, atinge a maior produção (127.000 t), devido à maior produtividade (1.095 kg ha^{-1}), resultado direto do emprego de tecnologias adequadas ao sistema de produção da cultura (Sousa, 2017). Nessa região já é encarado como commoditie, por ser cultivado em extensas áreas de forma mecanizada, cuja produção, em grande parte, é destinada à exportação.

Embora seja tradicionalmente cultivado em sistema de sequeiro, a área irrigada de feijão-caupi vem aumentando, haja vista vantagens que essa cultura oferece quando irrigada que, além de obter produtividades elevadas, é recomendada para a rotação de cultura sobre as gramíneas. Ressalta-se ainda a grande demanda por feijão verde, que pode ser uma grande vantagem econômica, principalmente para os pequenos e médios produtores. Considerando-se que as

diversas cultivares lançadas no mercado apresentam respostas diferentes em relação ao consumo de água, para se fazer um bom manejo de irrigação, faltam informações sobre quais lâminas de água possibilitam as melhores respostas econômicas nessa cultura.

O objetivo deste estudo foi determinar as lâminas econômicas de irrigação que deverão ser aplicadas à cultura do feijão-caupi 'BRS Imponente', cultivado sobre palhada de sorgo no Semiárido piauiense

O trabalho foi executado na Unidade de Execução de Pesquisa de Parnaíba, pertencente à Embrapa Meio-Norte, no município de Parnaíba, PI, (03°05' S; 41°46' W e 46,8 m), situado na região de abrangência do Semiárido (Sudene, 2017).

O clima da região, de acordo com a classificação climática de Thornthwaite e Mather, é C1dA'a', caracterizado como subúmido seco, megatérmico, com pequeno excedente hídrico e uma concentração de 29,7% da evapotranspiração potencial no trimestre outubro, novembro e dezembro. A normal climatológica de precipitação total anual no período de 1978 a 2014 é de 1.033,5 mm e no ano de 2015 o total de precipitação foi de 698,4 mm (Bastos et al., 2016).

O solo da área experimental é da classe Latossolo Amarelo Distrófico, de textura média, fase caatinga litorânea e relevo plano e suave ondulado (Melo et al., 2004). No início do experimento o solo apresentou as seguintes características químicas: MO= 1,27 dag/kg; pH (H_2O)= 5,97; P= 12,76 mg/dm^3; N = 0,04 dag/kg; K= 0,17 cmol$_c$/dm^3; Ca= 1,68 cmol$_c$/dm^3; Mg= 0,47 cmol$_c$/dm^3; Na= 0,08 cmol$_c$/dm^3; Al= 0,05 cmol$_c$/dm^3; H+Al= 1,95 cmol$_c$/dm^3; e CTC= 4,27 cmol$_c$/dm^3.

O experimento foi conduzido em duas etapas: a primeira constou do plantio do sorgo (*Sorgum bicolor* L.) no período de 22 de abril de 2015 a 27 de julho de 2015, quando a massa verde produzida foi cortada, com rolo-faca, e deixada no solo para secagem e formação da palhada, ficando assim pronta para uso em plantio direto (Figura 1). Posteriormente, no dia 17 de setembro de 2015, foi implantado o feijão-caupi 'BRS Imponente', que foi conduzido desta data até a colheita no dia 2 de dezembro de 2015. As temperaturas médias mensais do ar durante o ciclo da cultura foram 29,5°C, 29,8°C, 29,4°C e 29,8°C nos meses de setembro, outubro, novembro e dezembro, respectivamente.

Figura 1. Aspecto da semeadura do feijão-caupi com uso de matraca (A). Parcela de feijão-caupi cultivar BRS Imponente semeado sobre palhada de sorgo (B). Parnaíba, PI, 2015.

Adotaram-se como tratamentos cinco lâminas de irrigação (por aspersão), considerando-se as seguintes variações da evapotranspiração de referência (ETo) 0,3 ETo, 0,6 ETo, 0,9 ETo, 1,2 ETo e 1,5 ETo, que corresponderam, respectivamente, às lâminas de irrigação de 275,44 mm, 365,08 mm, 454,72 mm, 544,36 mm e 634,00 mm. O experimento foi modelado em um delineamento experimental em blocos casualizados, com seis repetições.

As parcelas foram compostas por seis fileiras de 4,0 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m. A área útil foi constituída pelas duas fileiras centrais. A semeadura foi feita na densidade de 200 mil plantas ha^{-1}, com o espaçamento de 0,10 m entre plantas na linha de plantio. A adubação de fundação constou de 50 kg de P_{205} ha^{-1} (superfosfato simples) e 50 kg de K20 ha^{-1} (cloreto de potássio), conforme análise de solo. Não ocorreram precipitações pluviométricas no período.

Para a irrigação, foram utilizados aspersores com vazão de 1,54 m^3 h^{-1}, espaçados de 12 m x 12 m, os quais, com Coeficiente de Uniformidade de 70%, proporcionaram uma lâmina líquida de 7,73 mm h^{-1}, com uma pressão de serviço de 200 kPa.

As características agronômicas avaliadas foram: comprimento de vagem (COMPV – cm), número de grãos por vagem (NGV), número de vagens por planta (NVP), peso de cem grãos em gramas (P100G), relação grãos vagem (RGV – %), eficiência de uso da água (EUA – kg ha^{-1} mm^{-1}) e peso de grãos (PG) em kg por área útil e corrigido para 13% de umidade – PGC = [(100-Hi) x PG)/(100-Hf)], em que PGC = peso de grãos corrigido; Hi = umidade de grãos determinada em medidor digital Burrows 700; Hf = umidade de grãos que deve ser corrigida (13%). As duas primeiras características

foram obtidas em dez vagens escolhidas ao acaso, na área útil de cada tratamento. O NVP foi obtido da relação entre o número total de vagens e o número de plantas da área útil das parcelas. A RGV foi obtida dividindo-se o PG pelo peso de vagens (PV) das áreas úteis das parcelas. O rendimento de grãos (PRODC - kg ha^{-1}) foi calculado por PRODC = (10.000 m^2 x PGC)/(área útil em $m^{2)}$. A EUA é a relação entre o rendimento de grãos e a lâmina de irrigação total do tratamento.

Os dados de NVP e NGV foram transformados em raiz quadrada para procedimento da análise de variância, de forma a se conseguir uma variância constante. Fez-se uso da regressão na análise de variância, com modelos de primeiro e segundo graus, seguindo a metodologia de Zimmermann (2014). Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se software SAS (SAS Institute, 2015).

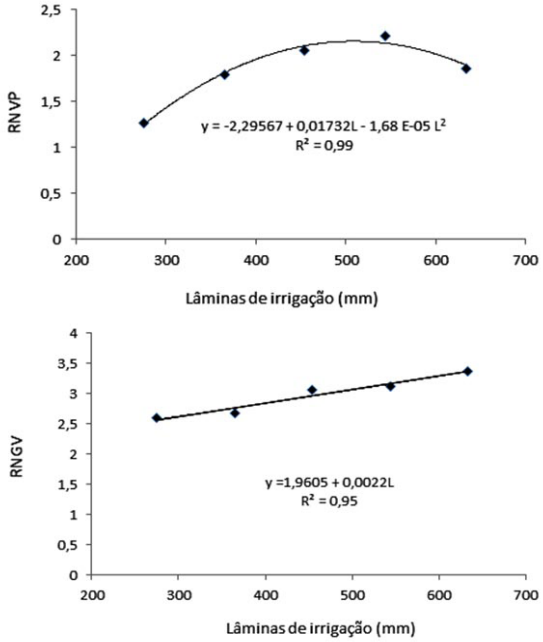

Figura 2. Raiz quadrada do número de vagens por planta (RNVP) e raiz quadrada do número de grãos por vagem (RNGV) em função de lâminas de irrigação em feijão-caupi cultivar BRS Imponente. Parnaíba, PI, 2015.

O número de vagens por planta respondeu de forma quadrática ao aumento da lâmina de irrigação, cujo valor máximo foi atingido com uma lâmina estimada de 515 mm, o que correspondeu a um valor de NVP de 4,67. O número de grãos por vagem respondeu de maneira linear crescente, em que, com a mesma lâmina estimada de 515 mm, apresentou um valor de 9,56 grãos por vagem. (Figura 2).

O comprimento de vagem respondeu de maneira linear crescente ao aumento da lâmina de água, em que, para cada 100 mm de água aplicada, ocorreu um aumento de 0,79 cm no COMPV, situação inversa ao peso de 100 grãos, que decresceu linearmente com o aumento das lâminas de água, com uma redução de 5,8 g para cada 100 mm de água aplicada (Figura 3).

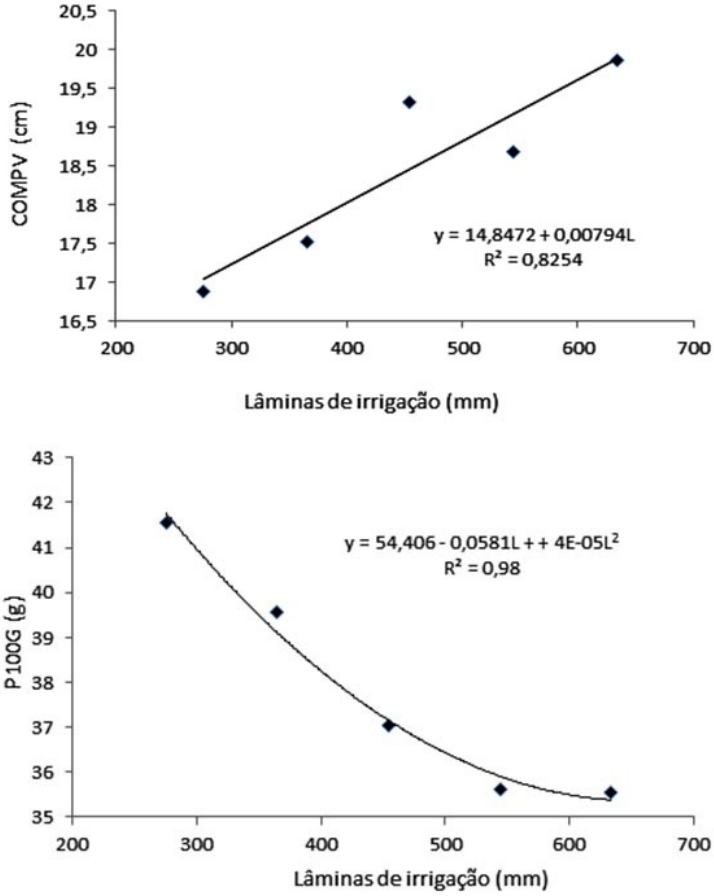

Figura 3. Comprimento de vagens (COMPV) e peso de 100 grãos (P100G) em função de lâminas de irrigação em feijão-caupi cultivar BRS Imponente. Parnaíba, PI, 2015.

A produtividade de grãos e a relação grãos-vagem apresentaram resposta quadrática com a máxima PRODC de 2056 kg ha^{-1} atingida com uma lâmina de 540,8 mm, entre os tratamentos de 0,9 ETo e 1,2 ETo e a máxima RGV estimada de 0,78, alcançada com a lâmina de 450 mm, equivalente ao tratamento de 0,9 ETo (Figura 4).

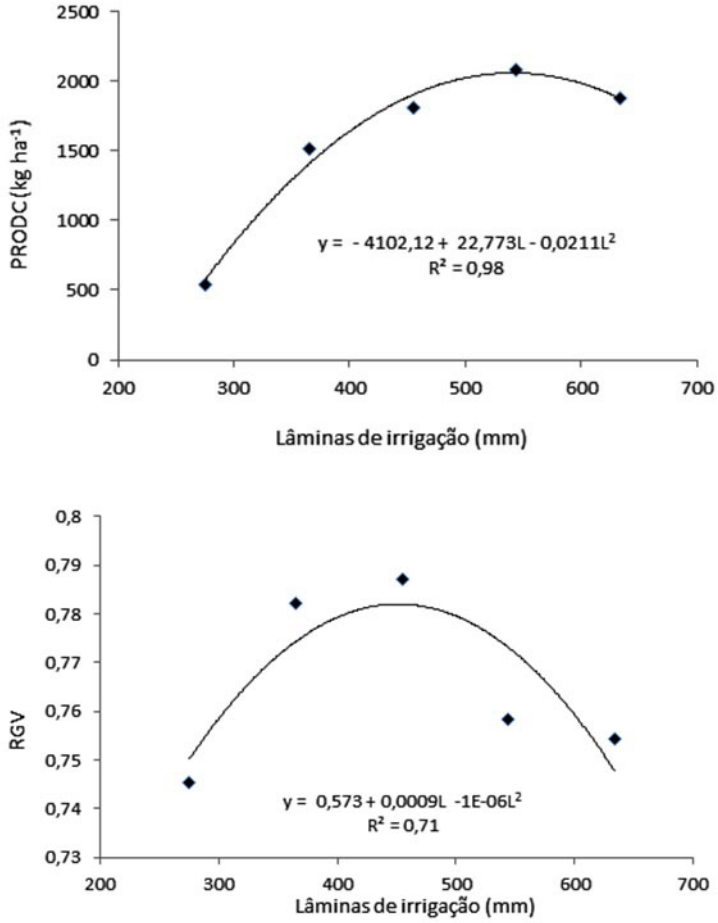

Figura 4. Produtividade de grãos (PRODC) e relação grãos-vagem (RGV) em função de lâminas de irrigação em feijão-caupi cultivar BRS Imponente. Parnaíba, PI, 2015.

A máxima eficiência de uso da água (4,25 kg ha^{-1} mm^{-1}) foi atingida com a lâmina de 472 mm, bem próxima ao tratamento de 0,9 ETo, que, aplicada à curva de PRODC, estima uma produtividade de 1.947,09 kg ha^{-1} (Figura 5).

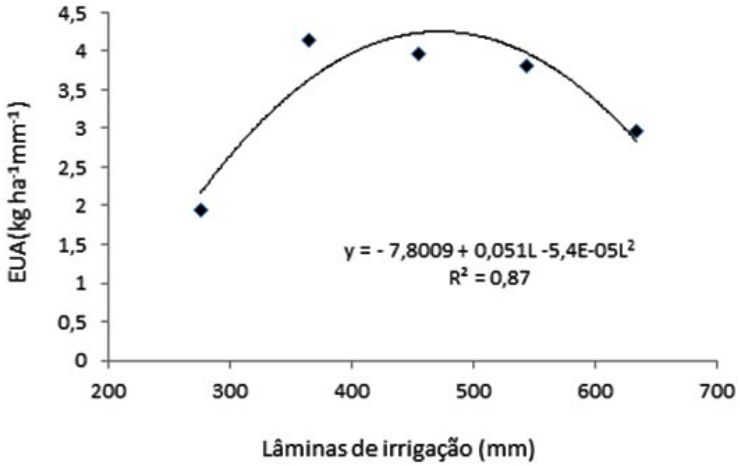

Figura 5. Eficiência de uso da água (EUA) em função de lâminas de irrigação em feijão-caupi cultivar BRS Imponente. Parnaíba, PI, 2015.

O NVP na 'BRS Imponente' tende a ser menor que em outras variedades de feijão-caupi de porte semiereto como no trabalho de Silva Júnior (2018) que, ao avaliar a 'BRS Tumucumaque', encontrou NVP de 6,4 em um tratamento de 125% ETc (evapotranspiração da cultura). No entanto, considerando-se a produtividade de grãos, na mesma densidade de plantio utilizada neste trabalho, aquele autor obteve 1.694 kg ha^{-1} contra a PRODC obtida de 2.056 kg ha^{-1} com a 'BRS Imponente' neste estudo, em tratamento de demanda hídrica semelhante. A característica de grãos extragrande da 'BRS Imponente', com massa média de 34 gramas para P100G (BRS Imponente, 2016), o que foi aqui constatado com um P100G de 34,68 g na lâmina de 540,8 mm, justifica a maior PRODC mesmo com um NVP menor. Locatelli et al. (2014) trabalharam em feijão-caupi cultivado sobre palhada de *Urocloa ruziziensis* e obtiveram com a 'BRS Novaera' produtividade de grãos de

1.504,98 kg ha^{-1} com tratamento de 94,02% ETo. O peso dos grãos da 'BRS Imponente' chega a ser até um terço maior quando comparada com a 'BRS Novaera' (BRS Imponente, 2016).

A eficiência de uso de água, fator importante em tomadas de decisão nos sistemas de cultivo do feijão-caupi irrigado e otimizado nos cultivos sobre palhada, mostrou que foi possível obter uma PRODC superior às produtividades obtidas em cultivares de mesmo porte (Locatelli et al., 2014; Costa Júnior, 2015; Oliveira et al., 2015), com uma EUA semelhante ou até maior, em que neste trabalho a melhor EUA não foi obtida com a lâmina que proporcionou a maior PRODC. No entanto, considerando-se a racionalidade na utilização dos recursos hídricos, proporcionou também uma produtividade (1.947,09 kg ha^{-1}) bem superior à média de produtividade de grãos do cultivo da 'BRS Imponente' irrigada obtida em ensaios preliminares ao seu lançamento comercial (1.165 kg ha^{-1}) (BRS Imponente, 2016). Ressalta-se ainda que este trabalho apresenta resultados de cultivo sobre palhada de primeiro ano, o que sugere que em cultivos subsequentes, com a progressiva melhoria na estrutura e proteção do solo, os valores de retenção e melhor eficiência na utilização das lâminas de água aplicadas proporcionarão maior economia no uso desse recurso.

Como considerações finais, nas condições do Semiárido do Piauí, o feijão-caupi 'BRS Imponente' irrigado e cultivado sobre palhada de primeiro ano proporciona produtividade superior a 1.900 kg ha^{-1} com eficiência de 4,25 kg ha^{-1} mm^{-1} de água utilizada, com uma lâmina de água total equivalente à aplicação de 0,9 ETo durante o ciclo de produção.

Referências

BASTOS, E. A.; ANDRADE JUNIOR, A. S. de; RODRIGUES, B. H. N. **Boletim agrometeorológico de 2015 para o Município de Parnaíba, Piauí**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2016. 38 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 240).

BRS Imponente. Teresina: Embrapa Meio-Norte, [2016]. 1 folder.

COSTA JUNIOR, M. J. N. **Desempenho agronômico do feijão-caupi sob diferentes lâminas de irrigação e espaçamentos entre fileiras**. 2015. 73 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Piauí, Teresina.

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Dados de conjuntura da produção de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) e caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) no Brasil (1985 a 2017).** Santo Antônio de Goiás, 2018. Disponível em: <http://www.cnpaf.embrapa.

br/socioeconomia/index.htm>. Acesso em: 9 jul. 2018.

LOCATELLI, V. da E. R.; MEDEIROS, R. D. de; SMIDERLE, O. J.; ALBUQUERQUE, J. de A. A. de; ARAÚJO, W. F.; SOUZA, K. T. S. de. Componentes de produção, produtividade e eficiência da irrigação do feijão-caupi no cerrado de Roraima. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 6, p. 574-580, 2014.

MELO, F. de B.; CAVALCANTE, A. C.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; BASTOS E. A. **Levantamento detalhado dos solos da área da Embrapa Meio-Norte/ UEP de Parnaíba**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004. 25 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 89).

OLIVEIRA, S. R. M. de; ANDRADE JUNIOR, A. S. de; RIBEIRO, V. Q.; BRITO, R. R. de; CARVALHO, M. W. Interação de níveis de água e densidade de plantas no crescimento e produtividade do feijão-caupi, em Teresina, PI. **Irriga**, v. 20, n. 3, p. 502-513, jul/set. 2015.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT® 14.1 User's Guide.** Cary, 2015. Disponível em: <http://support.sas.com/documentation/cdl/en/statug/68162/PDF/default/statug.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2016.

SILVA JUNIOR, J. S. da. **Desempenho produtivo do feijão-caupi sob diferentes populações de plantas e regimes hídricos**. 2018. 69 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Piauí, Teresina.

SOUSA, R. R. de **Densidade populacional e inocular na cultura de feijão-caupi BRS Imponente.** 2017. 45 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Piauí, Teresina.

SUDENE. **Resolução nº 115, de 23 de novembro de 2017**. Fortaleza, 2017. Disponível em: <http://sudene.gov.br/images/arquivos/conselhodeliberativo/resolucoes/resolucao115-23112017-delimitacaodosemiarido.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2018.

ZIMMERMANN, F. J. P. **Estatística aplicada à pesquisa agrícola**. 2.ed. rev.ampl. Brasília, DF: Embrapa; Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2014. 582 p.

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio-Norte
Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos
Aires, Caixa Postal 01
CEP 64008-780, Teresina, PI
Fone: (86) 3198-0500
Fax: (86) 3198-0530
www.embrapa.br/meio-norte
Sistema de atendimento ao Cliente(SAC)
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição (2018): formato digital

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Danielle Maria Machado Ribeiro Azevedo

Secretário-Executivo
Jeudys Araújo de Oliveira

Membros
Edvaldo Sagrilo, Orlane da Silva Maia, Luciana Pereira dos S Fernandes, Ligia Maria Rolim Bandeira, Humberto Umbelino de Sousa, Pedro Rodrigues de Araújo Neto, Antônio de Padua Soeiro Machado, Alexandre Kemenes, Ana Lúcia Horta Barreto, Braz Henrique Nunes Rodrigues, Francisco José de Seixas Santos, João Avelar Magalhães, Rosa Maria Cardoso Mota de Alcantara

Supervisão editorial
Lígia Maria Rolim Bandeira

Revisão de texto
Francisco de Assis David da Silva

Normalização bibliográfica
Orlane da Silva Maia (CRB 3/915)

Tratamento das ilustrações
Jorimá Marques Ferreira

Foto da capa
Braz Henrique Nunes Rodrigues