

## ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO, TEORES FOLIARES E CRESCIMENTO DE CAFEZEIROS CONSORCIADOS COM PLANTAS DE COBERTURA

Ademilson de Oliveira Alecrim<sup>1</sup>; Jessica Elaine Silva<sup>2</sup>; Pedro Menicucci Neto<sup>3</sup>; Rubens José Guimarães<sup>4</sup>; Dalysse Toledo Castanheira<sup>5</sup>; Laís Sousa Resende<sup>6</sup>; Giovani Belutti Voltolini<sup>7</sup>; Klinger Junior Moreira Lima<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Bolsista Consórcio Pesquisa Café, UFLA, Lavras - MG, ademilsonagronomia@gmail.com

<sup>2</sup> Graduanda, UFLA, Lavras – MG, jessicaelaineagro@gmail.com

<sup>3</sup> Mestrando, UFLA, Lavras – MG, pedromenicucci2010@hotmail.com

<sup>4</sup> Professor, UFLA, Lavras-MG, rubensjg@ufla.br

<sup>5</sup> Professora, UFV, Viçosa-MG, dalyssecastanheira@hotmail.com

<sup>6</sup> Mestranda, UFLA, Lavras – MG, sialresende@gmail.com

<sup>7</sup> Doutorando, UFLA, Lavras - MG, giovanibelutti77@hotmail.com

<sup>8</sup> Graduando em Agronomia, UFLA, Lavras – MG, juninho.lima2014@outlook.com

**RESUMO:** Objetivou-se com este trabalho avaliar os atributos químicos do solo e das folhas e o crescimento de cafeeiros consorciados com plantas de cobertura. O experimento foi conduzido no setor de cafeicultura da Universidade Federal de Lavras - UFLA, em Lavras - MG, no período de dezembro de 2016 a dezembro de 2018. Os fatores em estudo do experimento foram dispostos em esquema fatorial 4x5, perfazendo um total de 20 tratamentos alocados na área experimental em parcelas subdivididas. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso com três repetições. Foram estudadas quatro plantas de cobertura do solo (feijão de porco, mucuna anã, amendoim forrageiro e braquiária) e o tratamento testemunha com vegetação espontânea, sendo que foram mantidas quatro distâncias de plantio (ou da vegetação espontânea) em relação à linha do cafeeiro (25, 50, 75 e 100 cm). Em dezembro de 2018, foram avaliados o crescimento dos cafeeiros, os atributos químicos do solo e os teores foliares de nutrientes. As plantas de cobertura leguminosas feijão-de-porco, mucuna anã, amendoim forrageiro e a braquiária na distância de 100 cm melhoram os atributos químicos do solo, os teores foliares de nutrientes do cafeeiro, e favorecem seu crescimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** braquiária, feijão-de-porco, café.

## CHEMICAL ATTRIBUTES OF THE SOIL, LEAF CONTENT AND GROWTH OF COFFEE PLANTS INTERCROPPED WITH COVER PLANTS

**ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate the chemical attributes of soil and leaves and the growth of coffee plants intercropped with cover crops. The experiment was conducted in the coffee growing sector of the Federal University of Lavras - UFLA, in Lavras - MG, from December 2016 to December 2018. The study factors of the experiment were arranged in a 4x5 factorial scheme, making a total of 20 treatments allocated in the experimental area in subdivided plots. A randomized block design with three replications was used. Four soil cover plants (pig bean, dwarf mucuna, forage peanut and brachiaria) were studied and the control treatment with spontaneous vegetation, being maintained four planting distances (or spontaneous vegetation) in relation to the coffee line (25, 50, 75 and 100 cm). In December 2018, coffee growth, soil chemical attributes and leaf nutrient contents were evaluated. Legume cover crops pig bean, dwarf mucuna, forage peanuts and brachiaria within 100 cm improve the chemical attributes of the soil, the leaf nutrient content of the coffee, and favor plant growth.

**KEY WORDS:** brachyaria, jack beans, coffee.

## INTRODUÇÃO

A sustentabilidade da cafeicultura depende do aumento da rentabilidade do produtor, como forma de garantir sua permanência na atividade. Isso está associado a sistemas de cultivo que proporcionem maior longevidade para as lavouras (PETEK; PATRÍCIO, 2007) e produtividades elevadas ao longo dos anos. Dentre as possibilidades para aumentar a sustentabilidade da cafeicultura, destaca-se o uso de plantas de cobertura de solo, que é uma prática muito antiga nos agroecossistemas, principalmente na agricultura familiar (TIECHER, 2016). Em escala global, muitas espécies de plantas de cobertura de solo são usadas, principalmente em sistemas de rotação e sucessão de culturas. Ainda, em muitas situações as plantas de cobertura são utilizadas em consórcios com outras espécies, culturas comerciais ou espécies perenes (TIECHER, 2016). O uso dessas plantas tem sido uma estratégia capaz de aumentar a sustentabilidade da produção agrícola, trazendo benefícios para as culturas de interesse econômico, para o solo e para o ambiente (PEDROSA et al, 2014). Entretanto, para consolidação dessa tecnologia, é necessário que se avaliem e selecionem espécies que apresentem boa adaptação ao cultivo consorciado, que não prejudiquem a cultura principal, que sejam tolerantes à deficiência hídrica (LARA-CABEZAS, 2004) e que produzam elevada quantidade de fitomassa para a cobertura do solo (PERIN et al., 2004).

Diversas espécies de plantas de cobertura de solo, principalmente *Fabaceae* (leguminosas) e *Poaceae* (gramíneas) podem ser utilizadas como adubação verde em sistemas de consórcios com culturas agrícolas no Brasil. No entanto, o manejo destas espécies de plantas de cobertura de solo ainda é pouco conhecido entre técnicos, extensionistas e agricultores. Nesse contexto, objetivou-se com este trabalho avaliar os atributos químicos do solo, teores foliares e crescimento de cafeeiros consorciados com plantas de cobertura.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em campo, em área experimental do Setor de Cafeicultura do Departamento de Agricultura - DAG, na Universidade Federal de Lavras - UFLA, em Lavras - MG, no período de dezembro de 2016 a dezembro de 2019. O plantio do café foi realizado em 09 de dezembro de 2016, cultivar “Catuaí IAC 99”, com espaçamento de 3,6 metros nas entrelinhas e 0,60 metros entre as plantas. Os fatores em estudo foram dispostos em esquema fatorial 5x4, perfazendo um total de 20 tratamentos alocados na área experimental em parcelas subdivididas. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso com três repetições. Nas parcelas, foram casualizados cinco espécies com plantas de cobertura: feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), mucuna anã (*Mucuna deeringiana*), amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*), braquiária (*Urochloa Decumbens*) e vegetação espontânea da área (testemunha). Nas subparcelas, foram alocadas as quatro distâncias de cultivo das plantas de cobertura em relação à linha do cafeeiro (25, 50, 75 e 100 cm). As plantas de cobertura foram quando aptas, foram roçadas e posteriormente realizada a amontoa dos restos vegetais na linha do cafeeiro. Foram analisadas as características de crescimento, altura de plantas (AP), diâmetro de caule (DC), número de ramos plagiotrópicos (RP), comprimento do primeiro ramo plagiotrópico (CP), número de nós no primeiro ramo plagiotrópico (NNP), Diâmetro de copa (DCO). Em dezembro de 2018, realizou-se amostragem de fertilidade do solo (camada 0 a 20 cm), com trado de rosca, na projeção da copa do cafeeiro. Para cada tratamento, retirou-se uma amostra composta de, aproximadamente, 300 g, obtida a partir de duas amostras simples em cada unidade experimental, totalizando 20 amostras compostas. Para os atributos químicos das folhas do cafeeiro também em dezembro de 2018, realizou-se a amostragem de folhas para avaliação dos teores nutricionais do cafeeiro, por meio da coleta de folhas do terço médio das plantas, no terceiro par de folhas do ápice para o centro das plantas. Para cada tratamento, retirou-se uma amostra composta de, aproximadamente, 80 folhas, obtidas a partir da amostragem em cada unidade experimental, totalizando 20 amostras compostas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos com manejo da vegetação espontânea (testemunha) em todas as distâncias de plantio agruparam próximo ao teor de alumínio no solo (Al) e saturação por alumínio (m) e opostos aos demais atributos do solo.

Os tratamentos com amendoim forrageiro nas distâncias de 25 e 50 cm (AF25 e AF50), mucuna anã nas distâncias de 25, 50 e 75 (M25, M50 e M75) e a braquiária na distância de 100 cm (B100) foram agrupados de forma a apresentar maior contribuição com as características capacidade de troca cátions (T), potencial hidrogênionico (pH), matéria orgânica (M.O), potássio (K), magnésio (Mg), soma de bases (SB), cálcio (Ca), saturação por bases (V) e fósforo (P) e de forma contrária, ao teor de alumínio e saturação por alumínio. Verifica-se também, que amendoim forrageiro 25 e 50 cm (AF25 e AF50) foram agrupados com maior contribuição das variáveis Mg, Ca, V e soma de bases (FIGURA 1). Esses atributos (Al e m) que apresentaram maior proximidade dos manejos com a vegetação espontânea da área (testemunha) reduzem o crescimento radicular das plantas, uma vez que esse elemento afeta o alongamento e a divisão celular, em tais condições, as plantas não conseguem obter água e nutrientes do subsolo, em virtude do seu enraizamento superficial, tornando-as mais suscetíveis a seca (MIGUEL et al., 2010).

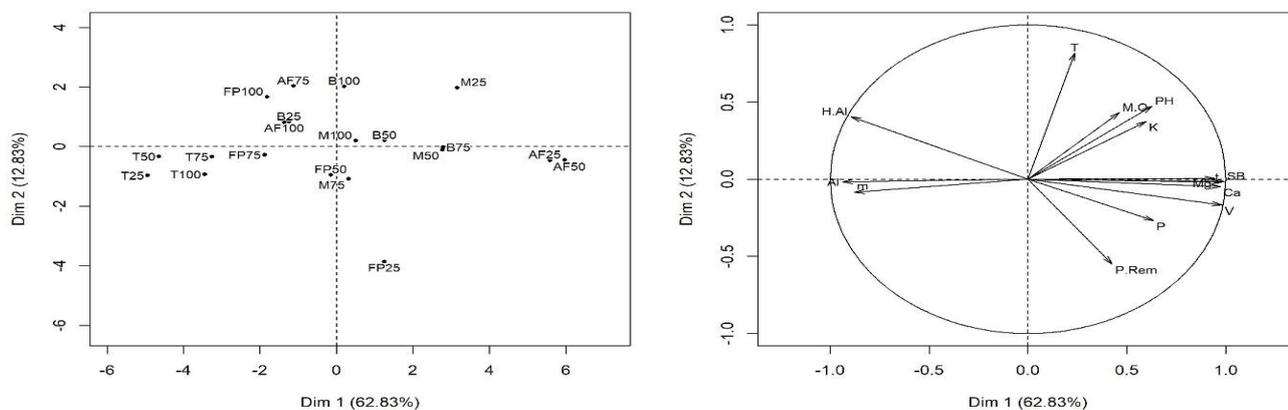


Figura 1. Dispersão gráfica dos cafeeiros cultivados com diferentes tratamentos obtidos da combinação de cinco tipos de plantas de cobertura do solo (mucuna anã, feijão-de-porco, braquiária, amendoim forrageiro e vegetação espontânea) e quatro distâncias (25, 50, 75 e 100 cm) de plantio em relação aos dois primeiros componentes principais com base nos atributos químicos do solo.

Para os macronutrientes nas folhas dos cafeeiros Nota-se a formação de dois subgrupos, onde as variáveis Mg, S e Ca tiveram alta contribuição no agrupamento dos tratamentos com feijão-de-porco nas distâncias 25, 50 e 100 (FP25, FP50 e FP100), e dos tratamentos com mucuna anã nas distâncias de 75 e 100 cm (M75 e M100), sendo que este grupo ficou oposto a todos os tratamentos com manejo da vegetação espontânea (T25, T50, T75 e T100), os tratamentos com braquiária nas distâncias de 25, 50 e 75 cm (B25, B50 e B75) e também dos tratamentos amendoim forrageiro na distância de 100 cm (AF100). Observa-se também que o tratamento com feijão-de-porco na distância de 75 cm (FP75) proporcionou maior aproximação da variável nitrogênio (FIGURA 2).

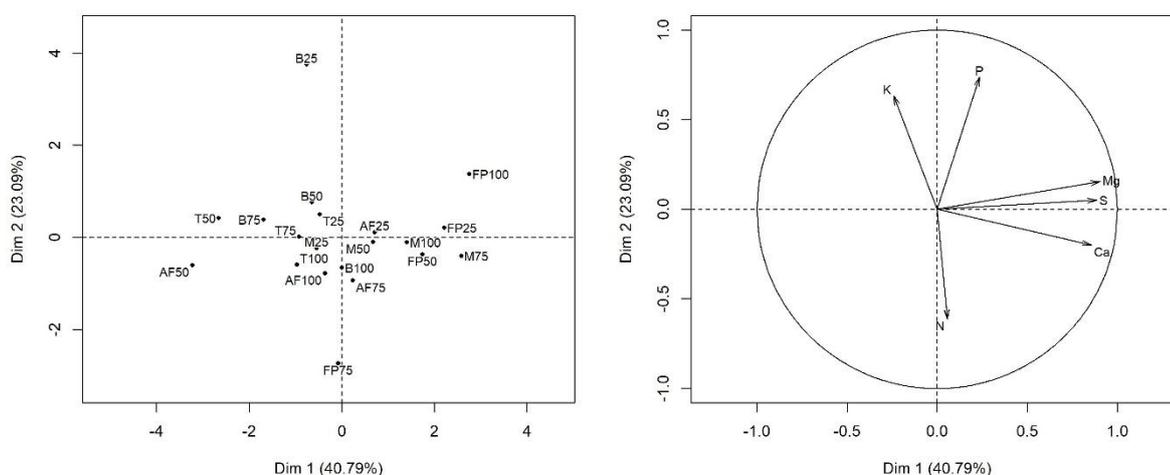


Figura 1. Dispersão gráfica dos cafeeiros cultivados com diferentes tratamentos obtidos da combinação de cinco tipos de plantas de cobertura do solo (mucuna anã, feijão-de-porco, braquiária, amendoim forrageiro e vegetação espontânea) e quatro distâncias (25, 550, 75 e 100 cm) de plantio em relação aos dois primeiros componentes principais com bases foliares de macronutrientes.

Para os teores foliares de micronutrientes não se observa discriminação clara entre os tratamentos, apenas foi possível observar a discriminação de alguns tratamentos com amendoim forrageiro (AF100, AF75 e AF25), os quais ficaram dispostos com maior proximidade das variáveis Zn e Cu e contrários às variáveis B, Mn e Fe. Bem como maior proximidade da mucuna anã com distância de 75 cm do B (Figura 3)

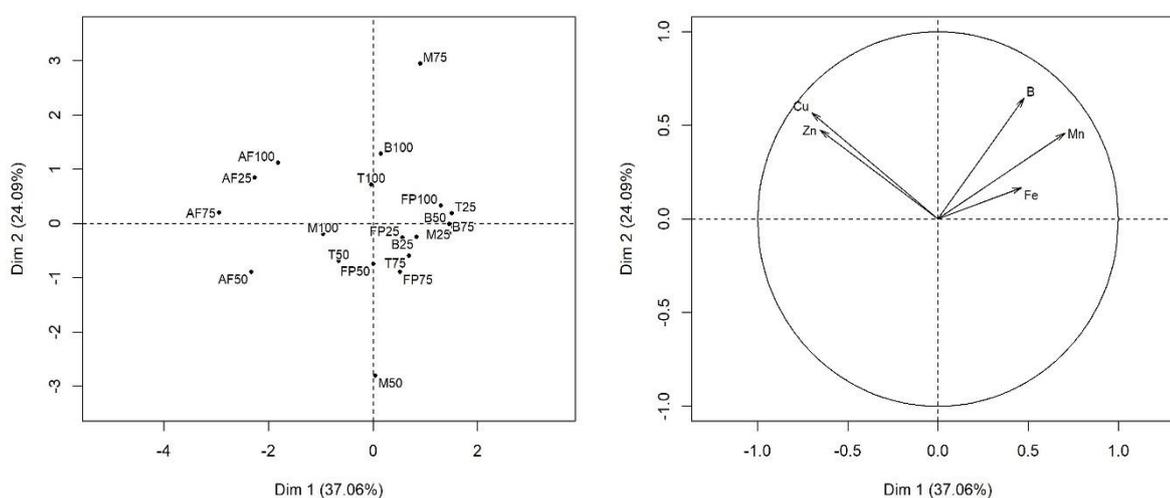


Figura 3. Dispersão gráfica dos cafeeiros cultivados com diferentes tratamentos obtidos da combinação de cinco tipos de plantas de cobertura do solo (mucuna anã, feijão-de-porco, braquiária, amendoim forrageiro e vegetação espontânea) e quatro distâncias (cm) de plantio (25, 50, 75 e 100cm) de plantio em relação aos dois primeiros componentes principais com base foliares de micronutrientes.

Alguns trabalhos confirmam essas características benéficas das leguminosas, como a realização de simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio atmosférico, que pode atuar como fonte de nitrogênio para os cafeeiros (COELHO et al., 2006), o que justifica a maior proximidade dos tratamentos com essas plantas.

Além disso são relatados na literatura a liberação de nutrientes da biomassa de leguminosas com feijão-de-porco, mucuna anã e amendoim forrageiro (AIMEIDA; CAMARA, 2011; TIECHER, 2016).

Analisando o crescimento dos cafeeiros, os tratamentos com feijão-de-porco, mucuna anã e amendoim forrageiro (FP25, FP50, FP75, FP100, M50, M100 e AF25) formaram um agrupamento com grande proximidade a todas as variáveis e de forma oposta aos tratamentos com vegetação espontânea e braquiária em menores distâncias (T25, T50, T100 e B25). Destaca-se também um subgrupo formado pelo tratamento com amendoim forrageiro (AF25, AF50 e AF75) que agruparam com maior proximidade do diâmetro do caule (DC) (Figura 4).

A combinação de todos esses fatores, como a manutenção da umidade do solo, melhoria dos atributos químicos do solo e da nutrição, são benefícios das três leguminosas que faz com que os cafeeiros consorciados a elas apresentem o maior crescimento.

Além disso, os tratamentos com braquiária e a vegetação espontânea (testemunha) em distâncias menores possivelmente agruparam com maior distância das variáveis de crescimento devido a competição exercida por elas ao cafeeiro pelos recursos do meio, como água, luz e nutrientes (GOMES et al., 2008).

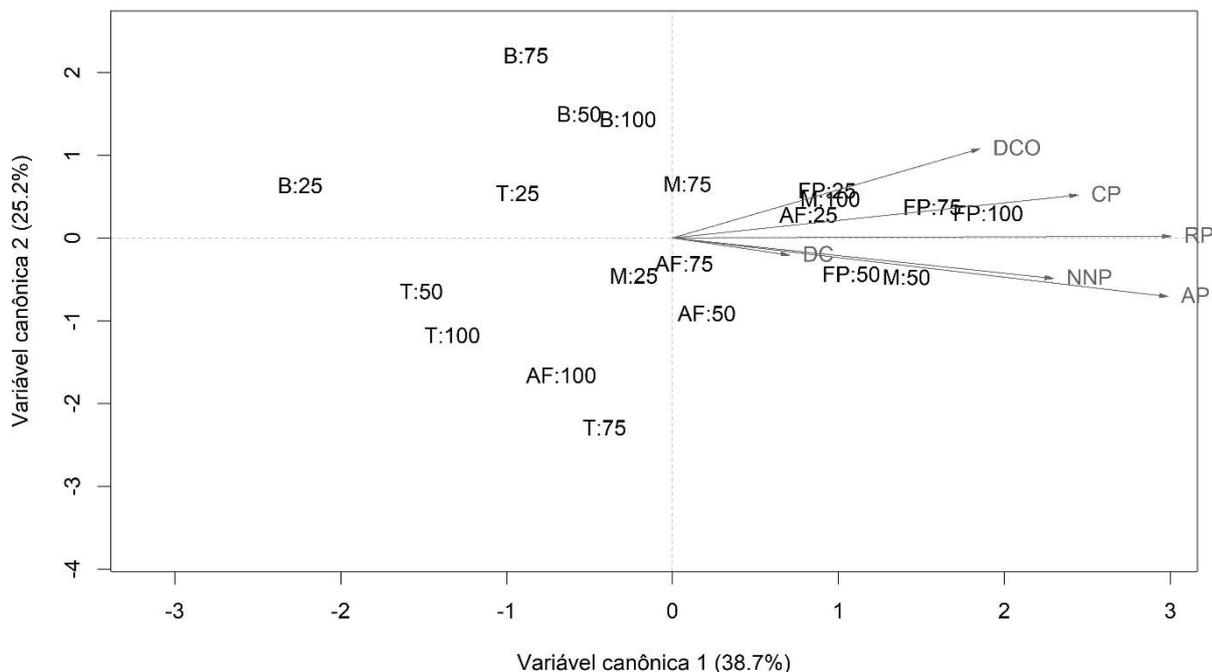


Figura 4. Dispersão gráfica dos cafeeiros cultivados com diferentes tratamentos obtidos da combinação de cinco tipos de plantas de cobertura do solo (mucuna anã, feijão-de-porco, braquiária, amendoim forrageiro e vegetação espontânea) e quatro distâncias (25, 50, 75 e 100 cm) de plantio em relação à primeira (Variável canônica 1) e à segunda (Variável canônica 2), com base nas características de crescimento.

## CONCLUSÕES

As plantas de cobertura leguminosas feijão-de-porco, mucuna anã, amendoim forrageiro e a braquiária na distância de 100 cm melhoram os atributos químicos do solo, os teores foliares de nutrientes do cafeeiro, e favorecem o crescimento das plantas.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão da bolsa. Ao Consórcio Pesquisa Café e à INOVACAFÉ pelo apoio ao projeto

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, K.; CAMARA, F.L.A. Produtividade de biomassa e acúmulo de nutrientes em adubos verdes de verão, em cultivos solteiros e consorciados. **Rev. Bras. de Agroecologia**, [s.l.], v. 6, n. 2, p. 55-62, 2011.
- COELHO, R.A. et al. Efeito de leguminosas arbóreas na nutrição nitrogenada do cafeeiro (*Coffea canephora* Pierre ex Froehn) consorciado com bananeira em sistema orgânico de produção. **Coffee Science**, Lavras, v. 1, n. 1, p. 21-27, 2006.
- GOMES, I.A.C. et al. Alterações morfofisiológicas em folhas de *Coffea arabica* L. cv. “Oeiras” sob influência do sombreamento por *Acacia mangium* Willd. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 1, p. 109-115, jan./fev. 2008.
- LARA-CABEZAS, W.A.R. Sobressemeadura com sementes de milho revestidas no Triângulo Mineiro-MG: estudo preliminar. **Revista Plantio Direto**, [s.l.], v. 79, p.16-18, 2004.
- MIGUEL, P.S.B. et al. Efeitos tóxicos do alumínio no crescimento das plantas: mecanismos de tolerância, sintomas, efeitos fisiológicos, bioquímicos e controles genéticos. **Ces Revista**, [s.l.], v. 24, n. 1, p. 13-29, 2010.
- PEDROSA, A.W. et al. Brachiaria residues fertilized with nitrogen in coffee fertilization. **Coffee Science**, Lavras, v. 9, n. 3, p. 366-373, 2014.
- PERIN, A. et al. Produção de fitomassa, acúmulo de nutrientes e fixação biológica de nitrogênio por adubos verdes em cultivo isolado e consorciado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [s.l.], v. 39, p. 35-40, 2004.
- PETEK, M.R.; PATRÍCIO, F.R.A. Cultivares resistentes ou tolerantes a fatores bióticos e abióticos desfavoráveis: ponto-chave para a cafeicultura sustentável. **O Agrônomo**, Campinas, SP, v. 59, n. 1, p. 39- 40, jul. 2007.
- TIECHER, T. **Manejo e conservação do solo e da água em pequenas propriedades rurais no sul do Brasil**: práticas alternativas de manejo visando a conservação do solo e da água. Porto Alegre: UFRGS, 2016. 186 p.