

CONSÓRCIO EM SÉRIE DE SUBSTITUIÇÃO DE RÚCULA E COENTRO

¹GILSON CARLOS SANCHES SEMEDO

RESUMO

O sistema de consorciação de plantas é definido como cultivo simultâneo de duas ou mais espécies numa área agrícola. O objetivo do experimento foi avaliar a produção da rúcula consorciada com o coentro em séries de substituição e monocultivo. O trabalho foi conduzido no município de Redenção, Ceará no distrito de Barra Nova, comunidade Piroás, na Fazenda Experimental Piroás pertencente à (UNILAB), de outubro a dezembro de 2019. O delineamento empregado foi em blocos casualizados com cinco tratamentos e cinco repetições. As variáveis analisadas para rúcula e coentro foram a altura de planta (AP), número de folhas (NF), produção de matéria fresca (PMF), número de maços (NM) e o comprimento de raiz (CR). Para a medição das variáveis AP, NF, CR utilizou-se 10 plantas escolhidas ao acaso na área útil. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 1 % e 5 % de significância, e pelo teste de comparação de médias de Scott e Knott a 5%. Para rúcula as variáveis AP, NF, NM e CR não apresentaram significância estatística pelo teste F e pelo teste Scott e Knott, com exceção da variável PMF, que apresentou valor maior do monocultivo em relação ao consórcio. O coentro não teve resposta significativa na análise de variância e pelo teste Scott e Knott em nenhuma variável. O sistema consorciação em série de substituição da rúcula com coentro não apresentou viabilidade agrônômica.

Palavra-chave: Agroecologia, policultivo, sustentabilidade, *Eruca sativa* M, *Coriandrum sativum* L.

ARUGULA AND CORIANDER CONSORTIUM IN REPLACEMENT SERIES

ABSTRACT

The plant intercropping system is defined as the simultaneous cultivation of two or more species in an agricultural area. The objective of the experiment was to evaluate the production of arugula intercropped with coriander in series of substitution and

monoculture. The work was carried out in the municipality of Redenção, Ceará in the district of Barra Nova, community Piroás, at Fazenda Experimental Piroás belonging to (UNILAB), from October to December 2019. The design used was in randomized blocks with five and five repetitions. The variables analyzed for arugula and coriander were plant height (AP), number of leaves (NF), fresh matter production (PMF), number of clusters (NM) and root length (CR). To measure the variables AP, NF, CR, 10 plants were chosen at random in the useful area. The data were submitted to analysis of variance by the F test at 1% and 5% significance, and by the Scott and Knott means comparison test at 5%. For arugula, the variables AP, NF, NM and CR did not show statistical significance by the F test and by the Scott and Knott test, with the exception of the PMF variable, which showed a higher value of monoculture in relation to the consortium. Coriander had no significant response in the analysis of variance and the Scott and Knott test in any variable. The intercropping system in series to replace arugula with cilantro did not show agronomic viability.

Keyword: Agroecology, Policrops, sustainability, *Eruca sativa* M, *Coriandrum sativum* L.

INTRODUÇÃO

Com a crescente preocupação por causa da utilização excessiva dos recursos naturais e conseqüentemente o desmatamento de grandes áreas para a prática da agricultura a fim de suprir a crescente demanda por alimento, vem-se procurando soluções para essa problemática, Embrapa (2018).

Ohse et al (2001) constataram que o consumo de hortaliças tem aumentado no mundo, não só pelo crescente aumento da população, mas também pela tendência de mudança no hábito alimentar da população pelo mundo inteiro pela grande importância que elas têm na manutenção da saúde humana. Nesse contexto Souza & Rezende (2006), explicam que o consórcio se apresenta como um dos métodos mais sustentáveis à prática da agricultura.

A importância dos estudos dos sistemas de consórcios vê-se na magnitude em que ela é praticada, principalmente em países subdesenvolvidos e regiões tropicais onde

constituem pelo menos 80% da área cultivada da África Ocidental e predominam em outras regiões da África e também uma grande parte da América Latina (Altiere, 2012).

O consórcio de plantas é definido como o cultivo de duas ou mais espécies de vegetais na mesma área agrícola e em simultâneo, podendo ser feita as implantações no mesmo dia ou dias diferentes, dependendo do tipo de consórcio e arranjos. Rezende et al (2006) afirmam que o cultivo consorciado é um sistema intermediário entre o monocultivo e as condições vegetais naturais, no qual duas culturas ou mais desenvolvem-se por um certo período de tempo na mesma área.

Essa prática pode ser feita em moldes agroecológicos, em que o produtor usufrui de inúmeras vantagens no aspecto ambiental, produtivo, econômico e social, visto que o consórcio propicia as formas mais eficientes de utilizar os recursos naturais disponíveis como o solo, a água, os nutrientes e a radiação solar. Tudo isso se bem manejado pode-se atingir um possível equilíbrio biológico dentro do sistema agrícola trazendo inúmeros benefícios (Oliveira, 2014), se não for utilizado herbicidas ou inseticidas sintéticos conforme afirmam Paula et al (2009).

O consórcio de olerícolas folhosas vem sendo uma prática agrícola bastante desenvolvida produção no Brasil no qual se enquadra. as regiões pertencentes ao Nordeste brasileiro, principalmente nas propriedades de agricultores familiares, dentre as quais a rúcula e o coentro estão incluídos ganhando o seu espaço próprio na forma de saladas (Filgueira, 2003).

. A rúcula (*Eruca sativa* M.) é uma Brassicaceae originária da região mediterrânea, onde também é muito consumida. No Brasil, é consumida na forma de salada crua e em pizzas. Além de servir como alimento condimentar, a rúcula possui propriedades nutracêuticas, sendo um bom depurativo, fonte de vitamina C e de ferro e principalmente cálcio. Ela é uma planta porte baixo, com folhas relativamente espessas e subdivididas, o limbo tem cor verde-clara e as nervuras verde-arroxeadas, (Aguiar et al 2014). Já o coentro (*Coriandrum sativum* L.) da família da apiáceas, é uma planta originária da região leste do mediterrâneo e também do oeste da Ásia. Essa erva anual que pode atingir até 1 metro de altura, possui folhas alternas, pinadas e de coloração verde brilhante, as superiores são divididas, o mesmo não acontecendo com as inferiores; caule ereto; flores de coloração rosa ou branca. Ela é uma fonte rica de cálcio e magnésio (Embrapa, 2009).

Uma das grandes vantagens que o cultivo de duas ou mais culturas juntas podem proporcionar é o aumento da produtividade por unidade de área, e isso por sua vez induz o aumento da renda bruta do produtor, considerando a densidade, o arranjo espacial, a data de maturação e a arquitetura da planta conforme afirma Sullivan (2001).

Diante desse pressuposto teve-se como objetivo desse trabalho avaliar a produção da rúcula consorciada com o coentro em séries de substituição e monocultivo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no dia 19 de outubro e colhido em 21 de dezembro de 2019 na Fazenda Experimental Piroás pertencente à Universidade Internacional da Integração da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), localizada no distrito de Barra Nova pertencente ao município de Redenção, Ceará. As coordenadas geográficas do local são 4° 9'19.39''S e 38° 47'41.48''O. O clima segundo a classificação do Köppen (1918) é BSw'h, tropical semiárido, muito quente. Anualmente é registrada a temperatura média de 26°C a 28°C, com precipitação pluviométrica equivalente a 1.060 mm, compreendendo um período chuvoso de fevereiro a junho (IPECE, 2017).

O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo de textura franco-arenosa segundo a EMBRAPA (2013). A amostragem de solo para análise de fertilidade foi procedida em 20 subamostras na profundidade de 0 - 20 cm. Esse solo foi levado ao Laboratório de Solos e Água da Universidade Federal do Ceará, cujos resultados foram os seguintes: pH (água) 6,7; MO= 18g/kg⁻¹; N = 1,16 g/kg⁻¹; P= 67 mg/kg⁻¹; K = 0,54 cmol_c/ kg ; Na = 0,12 cmol_c/ kg; Ca = 6,50 cmol_c/kg ; Mg = 1,30 cmol_c/kg e CTC = 9,95 cmol_c/kg.

Foi utilizado o delineamento experimental bloco casualizado (DBC) com 5 repetições e 5 tratamentos: T1: 100% rúcula; T2: 75% rúcula e 25% coentro; T3: 50% rúcula e 50% coentro; T4: 25 % rúcula e 75% coentro e T5: 100% coentro. Cada bloco teve a área experimental de 12m², ambos com 1m de largura, 12m de comprimento e 0,25m de altura sendo 9,6m² útil. O consórcio foi estabelecido em faixa de 4 fileiras e 1 parcela de acordo com os respectivos tratamentos, tendo a primeira e últimas parcelas de cada bloco como bordadura. A rúcula teve o espaçamento de 0,20 m entre fileira e 0,10 m entre plantas,

com uma planta por cova e o coentro teve o espaçamento de 0,20 e 0,05m respectivamente, com uma planta por cova, resultando em uma população de 500.000 plantas de rúcula e 1.000.000 plantas/ha⁻¹ de coentro sob monocultivo. A variedade da rúcula utilizada foi a “Cultivada” e a do coentro foi o “Verdão”.

Para o preparo do solo foi realizada uma limpeza na área removendo as plantas espontâneas, em seguida de um revolvimento do solo, gradagem e posteriormente o levantamento de cinco canteiros, feita de forma manual com o uso de facão, escarificador e enxada.

A pesquisa foi realizada no campo a céu aberto, com o uso da fertilidade natural do solo através de semeadura direto. As sementes foram semeadas a 0,02m de profundidade para ambas as culturas. Os desbastes foram realizados de 15 a 20 dias após o plantio deixando uma planta por cova nas duas espécies vegetais. Durante a condução do experimento a irrigação foi feita por um sistema de microaspersão, dividindo a irrigação em duas aplicações (manhã e tarde) diárias, onde foram fornecidos uma lâmina d'água de aproximadamente 7 mm dia⁻¹ e foram realizadas duas capinas manuais. A colheita das duas culturas foi feita simultaneamente aos 64 dias após a semeadura (DAS).

Posteriormente foi feita a avaliação prática do desempenho do sistema de irrigação determinados o Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC) e o Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD), segundo Keller e Karmeli citado por Mantovani et al (2012). Para fazer essa avaliação foram coletadas amostras de vazões de 16 emissores dentro das 5 linhas de irrigação. Foram coletadas no início da linha, a 1/3 da linha, a 2/3. Para a coleta das vazões foi utilizado uma proveta graduada em milímetro e um balde para a coleta das vazões, sendo estimado o tempo de 10 minutos com 3 repetições cada e retirando as médias. Depois de coletar as vazões milímetro por minutos elas foram transformadas em litros por hora. Os valores obtidos for: CUC (64,13) e o CUD (73,35), sendo considerados ruim e o bom respectivamente, segundo metodologia de Keller & Karmeli (1975).

Foi feito observação visual na área 4 diariamente para a identificação de doenças e pragas nas culturas e não foram identificadas nenhum dano ou presença de pragas na área.

Tanto para a rúcula como para o coentro foram analisadas 10 plantas colhidas de forma aleatória, dentro das parcelas de cada área útil, avaliando a altura da planta (AP) e o comprimento da raiz (CR) com uma régua graduada em centímetros; para o número de folhas (NF) foi feita a contagem com as folhas maiores do que 3 cm para a rúcula e para o coentro, ignorou-se a primeira folha mais velha (amarelada). O peso da matéria fresca (PMF) foi avaliado com uma balança de precisão e para o número de maços (NM) procedeu-se a separação cada maço com aproximadamente 85,8 g. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 1 e 5 % de significância, e pelo teste de comparação de médias de Scott e Knott a 5% com o auxílio do software estatístico AgroEstat (Barbosa; Maldonado Júnior, 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tabela 1. valores de F para altura de plantas (AP), número de folhas (NF) por planta, peso da massa fresca (PMF), número de maços (NF) e comprimento raiz (CR) da rúcula.

Sistema de cultivo da rúcula						
Fonte de Variação	GL	AP (cm)	NF	PMF (g)	NM	CR (cm)
Tratamento	3	0,0699 ^{ns} (p=0,3902)	2,1253 ^{ns} (p=0,9016)	381.873,91667* (p=0,0194)	40,1333 ^{ns} (p=0,0894)	19,4129 ^{ns} (p=0,1640)
Bloco	4	0,3260* (p=0,0125)	27,6470 ^{ns} (p=0,1015)	96.614,95 ^{ns} (p=0,3491)	13,3000 ^{ns} (p=0,4895)	34,5723 (p=0,0374)
Resíduo	12	0,0641	11,2203	78.512,4166	14,6333	9,5828
CV (%)		29,71%	35,03	39,81	46,65	17,96
Tratamentos		Alt(cm)	NF	MF (g)	NM	CR (cm)
T1- 100 % Ru		0,7080 a	8,6200 a	1.097,4000 a	10,2000 a	14,9920 a
T2- 75% Ru: 25% Co		0,8140 a	9,8600 a	689,8000 b	11,0000 a	16,4080 a
T3- 50% Ru: 50% Co		0,9060 a	9,6600 a	546,0000 b	6,4000 a	17,9800 a
T4- 25% Ru: 75% Co		0,9820 a	10,1000 a	482,2000 b	5,2000 a	19,5540 a

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e na linha não diferem a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott - Knott.

Em consulta na tabela 1, constata-se que as variáveis AP, NF, NM e CR para rúcula, não apresentaram diferenças significativas na análise de variância pelo teste F. O PMF para a rúcula foi a única variável que teve resposta diferenciada no teste F 5% de

probabilidade. Os diferentes arranjos em séries de substituição na consorciação não proporcionaram mudanças na altura de planta e número de folhas da rúcula, no consórcio e monocultivo (Tabela 1). Resposta deste tipo para altura da planta e número de folhas no consórcio e cultivo solteiro, provavelmente ocorreu em função do alto valor de matéria orgânica do solo 18,52 g/kg da área experimental. Em estudo desenvolvido por Oliveira et al. (2010) de alface e rúcula, os autores não constataram alteração na altura da rúcula em função do arranjo espacial utilizado na consorciação. Enquanto para número de folhas os arranjos 3 alface : 3 rúcula, 4 alface : 4 rúcula não diferiram do monocultivo. Em estudo desenvolvido por Lima et al. (2014), em arranjos espaciais consorciados de rúcula, os autores não encontraram diferenças estatística pelo teste de Tukey na altura de plantas e no número de folhas. O número de maços e comprimento de raiz da rúcula, não apresentaram diferenças do monocultivo em relação ao sistema consorciado (Tabela 1).

A produção de matéria fresca da rúcula foi maior no monocultivo em relação aos sistemas consorciados (Tabela 1). Esse tipo de resposta sugere competição pelos recursos naturais como água e nutrientes do solo. Estudos mostrando diferenças entre arranjos espaciais do cultivo da rúcula foram reportadas por Lima et al. (2014). Harder et al. (2005), estudando a rúcula consorciada com almeirão, constataram que a produção de massa fresca da rúcula não teve diferenças, quando comparou-se o consórcio com o monocultivo.

Tabela 1. valores de F para altura de plantas (AP), número de folhas (NF) por planta, peso da massa fresca (PMF), número de maços (NF) e comprimento raiz (CR) do coentro.

Sistema de cultivo do coentro						
Fonte de Variação	GL	AP (cm)	NF	PMF (g)	NM	CR (cm)
Tratamento	3	67,48284 ^{ns} (p=0,1562)	2,2206 ^{ns} (p=0,3514)	114.034,3333* (p=0,0400)	22,9833 ^{ns} (p=0,2274)	4,29331 ^{ns} (p=0,1714)
Bloco	4	53,9890 ^{ns} (p=0,2221)	4,3082 ^{ns} (p=0,1154)	43.677,8250 ^{ns} (p=0,2765)	10,5500 ^{ns} (p=0,5688)	5,7636 ^{ns} (p=0,0853)
Resíduo	12	32,4185	1,8502	30.058,1250	13,8166	2,1726
CV (%)		15,51	18,41	48,71	43,47	14,56
Tratamentos		Alt(cm)	NF	MF (g)	NM	CR (cm)
T2- 75% Ru: 25% Co		37,4100 a	6,6200 a	172,6000 a	6,0000 a	9,6020 a
T3- 50% Ru: 50% Co		36,1800 a	7,6200 a	347,0000 a	7,8000 a	9,8400 a
T4- 25% Ru: 75% Co		32,1420 a	7,1400 a	361,8000 a	9,4000 a	9,5500 a
T5- 100 % Co		41,0520 a	8,1800 a	542,2000 a	11,0000 a	11,5000 a

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e na linha não diferem a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott - Knott.

A análise de variância para coentro constatou-se que as probabilidades nominais variaram de 4% a 35 % (Tabela 2). A altura de plantas, número de folhas, número de maços e comprimento de raiz não foram significativos pelo teste F. Apenas a variável produção de matéria fresca foi significativa a 5% de probabilidade. (Tabela 2). A avaliação AP, NF, PMF, NM e CR não apresentaram modificações dos sistemas consorciados em relação ao monocultivo, quando analisados pelo teste de Scott e Knott a 5% de probabilidade. Lima et.al.(2014), estudando coentro em sistemas consorciados em diferentes arranjos espaciais não verificaram, alterações na altura de plantas, número de folhas e produtividade ($t\ ha^{-1}$). Lima et al. (2013), estudando o consórcio cenoura, coentro e rúcula, observaram que a altura de plantas, número de hastes e produtividade de coentro não apresentaram alterações estatísticas significativas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade em função dos diferentes arranjos espaciais utilizados. Borges et al. (2019), estudando consorciação de alface, coentro e cebolinha, constataram que o monocultivo do coentro teve produção ($g\ m^{-2}$) superior aos consórcios de coentro x alface e coentro x cebolinha.

CONCLUSÃO

O sistema consorciação em série de substituição da rúcula com coentro não apresentou viabilidade agrônômica, por causa da desuniformidade do sistema de irrigação, porém apresentou vantagens em relação ao monocultivo em grande escala pelo fato de não aparecerem doenças e nem pragas no cultivo sem ter utilizado insumos.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. **Agroecobio: bases científicas para uma agricultura sustentável**. São Paulo/Rio de Janeiro: Expressão Popular/AS-APTA. 2012. p. 222.

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JÚNIOR, W. **AgroEstat - Sistema para Análises Estatísticas de Ensaios Agronômicos**. Versão 1.1.0.712 rev 77, Jaboticabal: FCAV/UNESP, 2015, 396p.

BARROS. J. A.P; SILVA E. F.; SILVEIRA, L. M.; BEZERRA. N. F.; SANTANA, M.S; SANTOS, M.G; SOUZA, E.G.F. **Análise econômica da rúcula utilizando diferentes**

quantidades e tempos de incorporação no solo do adubo verde Flor-de-seda. Horticultura Brasileira, 2012. 30: S2367-S2374.

BORGES, L. S.; PEREIRA, M.C.; CRUZ, M. V.; GONÇALVES, C. J. B.; MELO FILHO, D.; SILVA, C. H. S.; RIBEIRO, D. P. Cultivo Consorciado de alface, cebolinha e coentro na Amazônia Tocantina. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 5, n. 6, p. 6092-6106, jun., 2019.

DENÍCULI, W.; BERNARDO, S.; THIÉBAUT, J. T. L.; SEDIYAMA, G. C. **Uniformidade de distribuição de água, em condições de campo num sistema de irrigação por gotejamento.** Revista Ceres, Viçosa-MG, v. 27, n. 150, p 155-162, 1980.

EMBRAPA. **Horta em pequenos espaços.** Flávia M. V. T. Clemente. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 56 p.

EMBRAPA. Hortas. **Coleção 500 perguntas 500 respostas.** Brasília, 2009

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 3.ed. Brasília, 2013. 353p.

EMBRAPA. **Visão 2030 : o futuro da agricultura brasileira.** – Brasília, DF : Embrapa, 2018. 212 p.

FREITAS, Karidja Kalliany Carlos de. **Espaçamentos e épocas de plantio no desempenho produtivo da rúcula.** 2006. 50f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró

HARDER, W. C.; ZÁRATE, N. A. H.; VIEIRA, M. C. **produção e renda bruta de rúcula (*Eruca sativa* Mill.) ‘Cultivada’ e de almeirão (*cichorium intybus* L.) ‘Amarelo’ em cultivo solteiro e consorciado.** Ciência Agrotecnologia, Lavras, v. 29, n. 4, p. 775-785, jul./ago., 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v29n4/a09v29n4.pdf>. Acesso em 20 de janeiro de 2020.

Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas / Aguiar, A.T., Gonçalves C.; Ayres, M.E.; Paterniani G.Z.; et al. 7.^a Ed. rev. e atual. Campinas: Instituto Agrônômico, 2014. 452 p. (Boletim IAC, n.º 200)

KELLER, J.; KARMELI, D. Trickle irrigation design. Rain Bird Sprinkler Manufacturing Corporation, 1975. 133 p.

LEITE, C. D.; MEIRA, A. L. **Fichas Agroecológicas: tecnologias apropriadas para Agricultura Orgânica**. Consórcio de plantas, Emater.

LIMA, J. S. S.; CHAVES, A. P.; BEZERRA NETO, F.; SANTOS, E. C.; OLIVEIRA, F. S. Produtividade da cenoura, coentro e rúcula em função de densidades populacionais. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável** (Mossoró – RN - Brasil), v. 8, n. 1, p. 110 - 116, jan/mar de 2013.

LIMA, V. I. A.; LIMA, J. SU.; BEZERRA NETO, F.; SANTOS, E. C.; RODRIGUES, S. O.; PAULA, V. F. S. Viabilidade agroeconômica do cultivo consorciado de coentro, alface e rúcula sob diferentes arranjos espaciais. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.18; p. 2014 3063. Disponível em : <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2014a/AGRARIAS/VIABILIDADE%20AGROECONOMICA.pdf>. Acesso 20 de janeiro de 2020.

LINHARES, P, C, F.: **Vegetação espontânea como adubo verde no desempenho agroeconômico de hortaliças folhosas**. 2009. 109f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró,2009.

OLIVEIRA, E.Q; SOUZA, R.J; CRUZ, M. C. M; MARQUES, V.B; FRANÇA, A. C. 2010. Produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, v.28, n.1, p. 36-40, jan.- mar, 2010.

OLIVEIRA, F. A. F.; BEZERRA .FT.C; PITOMBEIRA J. B.; Dutra, A. S.; BARROS, G. L. **Eficiência agrônômica e biológica nos consórcios da mamoneira com feijão-caupi ou milho**. Revista Ciência Agrônômica, v. 47, n. 4, p. 729-736, out-dez, 2016 Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE

OHSE, S; Dourado-Neto, D.; Manfron, P. A.; Santos, O. S dos. (2001). **Qualidade de cultivares de alface produzidos em hidroponia**. Scientia Agricola, 58(1), 181-185. <https://dx.doi.org/10.1590/S0103-90162001000100027>

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de Horticultura Orgânica**. 2 ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2006. 843p.

VIEIRA,E,L; SOUZA, G, S; SANTOS, A, R; SANTOS, S,J: **Manual de Fisiologia Vegetal**. São Luís:EDUFMA,2010.230p.

<https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/biologia/livros/MANUAL%20DE%20FISILOGIA%20VEGETAL.pdf>, acesso 19/01/2020

Zocoler de M, VERIDIANA, Mano de Mello, Luiz Malcolm, Andreotti, Marcelo, PEREIRA, B, L.: Francisco, C.; CINTRA, R. V.; Filho, W.V.; Hiroyoshi, Y. E. AVALIAÇÃO DOS ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO EM CONSÓRCIO DE FORRAGEIRAS E MILHO EM SUCESSÃO COM SOJA EM REGIÃO DE CERRADOS. Revista Brasileira de Ciência do Solo . 2013, ISSN: 0100-0683.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180225736028> Consultada em 19 de janeiro de 2020