

ADUBAÇÃO ORGÂNICA ESTIMULA O CRESCIMENTO DE ERVA-MATE E DE ARAUCÁRIA A CAMPO

ELIZIANE LUIZA BENEDETTI¹

DELMAR SANTIN²

ANA PAULA STASKOVIK³

CRISTIANO FUCK NOVAK⁴

THUANY APARECIDA LEVANDOSKI JANSEN⁵

BÁRBARA CRISTINE MORAIS⁶

RESUMO

A erva-mate e a araucária são espécies características do Planalto Norte Catarinense. Sua exploração, ainda atrelada ao extrativismo, é importante fonte de renda para agricultores familiares da região. No entanto, a produtividade está diminuindo, provavelmente pelo empobrecimento dos solos. Desta forma, o objetivo do estudo foi avaliar a influência da adubação orgânica na altura de araucária e em duas procedências de erva-mate na fase inicial de crescimento. O trabalho foi conduzido na área experimental do IFSC Câmpus Canoinhas. Os tratamentos foram dispostos com quatro repetições, em blocos casualizados. Testaram-se três doses de cama de frango. Após 10 meses do plantio mediu-se a altura total das plantas. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas por Tukey a 5 % de probabilidade. A altura da erva-mate e da araucária foi influenciada significativamente pela adubação. Conclui-se que a adubação orgânica estimula o crescimento em altura da erva-mate e araucária a campo.

Palavras-chave: Nutrição, Espécies Nativas, *Ilex paraguariensis*, *Araucaria angustifolia*.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a *Araucaria angustifolia*, ocorre naturalmente nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, e em menor proporção nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Está inserida no domínio da Mata Atlântica e constitui a Floresta Ombrófila Mista (FOM) (HUECK, 1972). Outras espécies, como a erva-mate (*Ilex paraguariensis*), coexistem na FOM, abaixo da copa das araucárias (CORRÊA e KOCH, 2010).

Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze. é uma espécie nativa, pioneira e heliófila, tendo seus produtos diversas utilizações (LORENZI, 2000; CARVALHO, 2003). Por isso, segundo Reitz e Klein (1966), foi intensamente explorada, estando hoje incluída na lista de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (BRASIL, 2008). Seu uso tradicional foi muito focado em madeira, principalmente entre as

1 Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Professora do Curso de Agronomia, Campus Canoinhas. eliziane.benedetti@ifsc.edu.br. Autor para correspondência.

2 Engenheiro Florestal, Dr. Solos e Nutrição de Plantas. Autônomo. desantinflorestal@yahoo.com.br.

3 Técnica em Agroecologia. IFSC, Campus Canoinhas. anapaulastasko@yaho.com.br

4 Técnico em Agroecologia. IFSC, Campus Canoinhas. cristonovak@gmail.com

5 Técnica em Agroecologia. Graduada em Agronomia. IFSC, Campus Canoinhas. thuanylevandosci2@gmail.com

6 Tecnóloga em Alimentos. IFSC, Campus Canoinhas. barbaraledzeppelin@gmail.com

décadas de 1930 e 1970 (DANNER et al., 2012). Porém, cada vez mais a produção de pinhões tem chamado a atenção como atividade econômica importante, principalmente para pequenos e médios produtores rurais. No entanto, não se tem realizado plantios com araucária que visem à produção de pinhões, provavelmente, pelo longo período para o início da frutificação (de 12 a 15 anos). Além disso, a demanda cada vez maior por pinhões para o consumo humano tem gerado a exploração insustentável da espécie, com graves ameaças à própria sobrevivência e a da fauna associada, bem como a diminuição da regeneração. Em 2014, Santa Catarina foi responsável por 35,8 % da produção brasileira de pinhão, com 3.147 toneladas (IBGE, 2014), no entanto, a produtividade de pinhão observada na região do Planalto Norte Catarinense é considerada baixa (ZECHINI et al., 2012). Além disso, notou-se queda de 7,7 % na produção brasileira entre 2015 e 2016 (IBGE, 2016).

A araucária possui elevada exigência em fertilidade do solo na fase juvenil (CARVALHO, 2003), sendo necessários sítios de boa qualidade (HOPPE e CALDEIRA, 2003). Essas características podem ser comprovadas pela superioridade em altura e diâmetro nos tratamentos com adubação em relação à testemunha (VILLELA et al. 2014), assim como a influência positiva da adubação sobre o crescimento e qualidade das mudas (ROSSA et al., 2011). Desta forma, observa-se que a espécie apresenta potencial de resposta à adubação, conforme já salientado por Hoppe e Caldeira (2003), os quais salientam que há falta de conhecimentos de técnicas silviculturais e nutricionais que poderiam melhorar sua produção, principalmente com utilização de adubação orgânica, onde não há estudos com essa espécie.

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) é uma espécie arbórea, típica das regiões subtropicais da América do Sul e apresenta grande importância sócio-econômica, especialmente para os Estados da região Sul do Brasil. É utilizada principalmente na produção de bebidas, com grande potencial para outras aplicações na indústria (MACCARI e MAZUCHOWSKI, 2000). Mesmo sendo econômica e culturalmente importante na Região Sul do Brasil, a erva-mate apresentou queda acentuada da produtividade nas últimas duas décadas (IBGE, 2016). Essa situação é reflexo dos baixos investimentos em pesquisa e o sistema de produção ainda atrelado ao extrativismo, onde a consequência é a exaustão nutricional do solo e da planta pelos longos anos de colheita sem reposição dos nutrientes exportados (SANTIN et al., 2015a). Esses fatores influenciaram na redução da produtividade brasileira de erva-mate que em 1990 era de 17,3 t/ha e em 2014 foi de 8,5 t/ha (IBGE, 2016). Em Santa Catarina essa redução foi ainda mais intensa nesse período, com queda de 57 %, demonstrando que a cultura está em pleno declínio no Estado e que pode colocar em risco a economia de milhares de trabalhadores que dependem dela.

Vários são os fatores que provocam a diminuição da produtividade, destacando-se a falta de reposição de nutrientes, ou quando realizada, na maioria das vezes, é feita sem critérios técnicos (SANTIN et al., 2015a). Plantios realizados sem critérios de seleção de matrizes na coleta de sementes para produção de mudas também é um importante fator que afeta negativamente o estabelecimento de plantios e conseqüentemente a produtividade (WENDLING e BRONDANI, 2015). Esse fato resulta nos atuais plantios com crescimento desuniforme, baixa produtividade, alta heterogeneidade da matéria-prima que chega a indústria que, conseqüentemente, gera ao final um produto industrializado de baixa qualidade e com baixo valor agregado. Esses problemas podem ser evitados, em parte, pelo uso de mudas propagadas vegetativamente com material geneticamente superior de procedência conhecida (SANTIN et al., 2015b) e com a manutenção da nutrição adequada do erval (SANTIN et al., 2015a).

Como a nutrição é a base para a produção de culturas e é responsável pela maior parcela dos gastos de produção, torna-se importante a utilização de fontes de adubos acessíveis ao produtor (CAMARGO et al., 2012). Nesse contexto, a adubação orgânica se destaca como importante fonte de nutrientes (KIEHL, 1985), além de reciclar nutrientes no sistema produtivo, evitando a contaminação ambiental (SELBACH e SÁ, 2004).

Desta forma, as culturas da erva-mate e da araucária apresentam grande potencial em receber esse tipo de composto, uma vez que a busca por produtos naturais com benefício à saúde e cultivados de forma orgânica tem ganhado cada vez mais espaço no mercado (IKEDA et al., 2010). No entanto,

até o momento, poucos estudos foram realizados com adubação orgânica, o que leva a aplicação de doses sem critérios por parte dos produtores, o que, conseqüentemente, pode comprometer o cultivo por excesso e/ou desequilíbrios de nutrientes no solo.

Diante de um cenário positivo acerca de produtos oriundos de sistema de produção orgânico, produtos derivados de erva-mate e da araucária possuem boa aceitação por parte do consumidor. Desta forma, esse estudo teve como objetivo avaliar a influência da adubação orgânica na altura de araucária e em duas procedências de erva-mate na fase inicial de crescimento a campo.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na área experimental do IFSC, Câmpus Canoinhas, SC. Foram utilizadas mudas clonais de erva-mate, produzidas por miniestaquia pela Embrapa Florestas, conforme Wendling e Brondani (2015). As mudas de araucária foram produzidas por sementes coletadas na região.

Em setembro de 2016 as mudas foram plantadas a campo. Os tratamentos foram dispostos com quatro repetições, no delineamento em blocos casualizados. Cada unidade experimental foi composta por cinco plantas. Os tratamentos foram arrançados no fatorial 3 x 2, sendo três doses de adubação orgânica e dois clones (BRS 408 e BRS 409) de erva-mate. Na araucária testou-se a influência somente da adubação.

A partir da análise do solo e da concentração de nutrientes no adubo orgânico (cama de frango), definiram-se as doses sendo: D1- testemunha, D2- dose recomendada (940 g/planta) e D3- dose 75 % acima da recomendada (1.645 g/planta) para suprir o fósforo para erva-mate na fase de plantio (SANTIN et al., 2015a). Para elevar a disponibilidade de Ca e Mg no solo aplicou-se o equivalente a 6,0 t/ha de calcário dolomítico.

A área utilizada estava em pousio a mais de 10 anos, com predomínio de gramíneas. Para o plantio, foram abertas covas de aproximadamente 0,30 x 0,30 x 0,30 m onde foi inserida cuidadosamente a muda. No momento do plantio não foi realizado nenhum preparo do solo, apenas o solo da cova foi revolvido. Logo após o plantio aplicou-se o equivalente a 6,0 t/ha de calcário dolomítico em área total, o qual foi incorporado a aproximadamente 0,30 m de profundidade por meio de uma subsolagem e duas gradagens na entre linha. Posteriormente, várias capinas manuais foram realizadas, conforme necessidade. Para proteção do solo, em maio de 2017 foi realizado a semeadura de aveia (*Avena sativa*), roçada em setembro; e em outubro realizou-se a semeadura de milheto (*Pennisetum glaucum*).

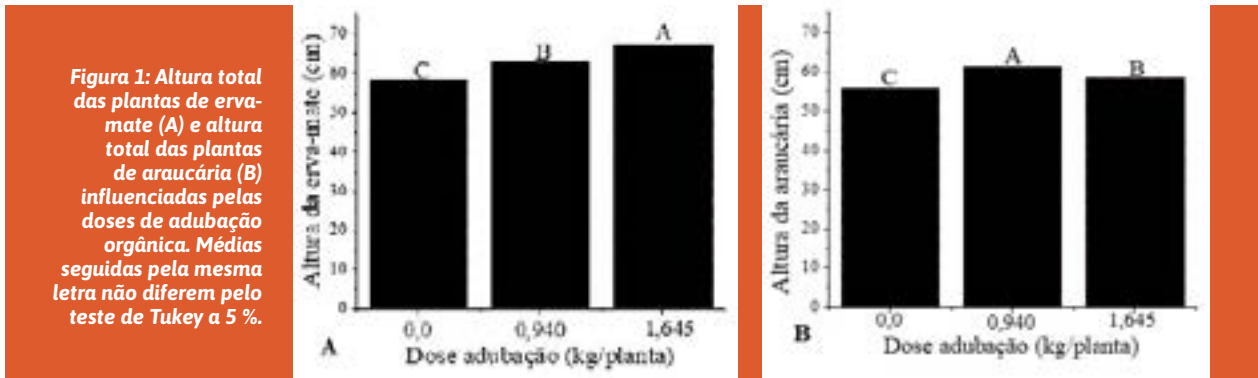
A adubação foi parcelada em duas aplicações. A metade da dose foi aplicada no momento do plantio cuidadosamente homogeneizada com o solo da cova. A dose restante foi aplicada em janeiro de 2017, em superfície, na área da projeção da copa.

Após 10 meses do plantio mediu-se a altura total das plantas.

Os dados foram submetidos à análise de variância. Quando constatados efeitos significativos dos tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste Tukey em nível de 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não ocorreu interação significativa entre os clones de erva-mate e a adubação. Porém, as alturas tanto da erva-mate quanto da araucária, foram influenciadas significativamente pela adubação orgânica (Fig. 1).



Na erva-mate a maior dose testada proporcionou altura média de 67,5 cm, significativamente superior aos demais tratamentos. A menor altura foi observada na testemunha (58,2 cm). Já a dose recomendada proporcionou crescimento médio de 62,9 cm, diferindo significativamente dos demais tratamentos (Fig. 1A).

A maior altura da erva-mate, observada na maior dose, demonstra o potencial de resposta à adubação que a espécie apresenta. Fato já demonstrado por Benedetti; Santin; Wendling (2016), Benedetti e Dallabrida (2016) e Benedetti et al., (2016), que observaram aumento da produtividade de erva-mate nativa com adubação orgânica. Em fase de mudas, respostas positivas tanto de altura quanto de produção de massa verde total também foram observadas com o uso de adubação orgânica (BENEDETTI; SANTIN; WENDLING, 2016; BENEDETTI et al., 2017).

Esses resultados provavelmente estão relacionados a maior disponibilidade de K e P proveniente da cama de frango (BENEDETTI et al., 2017), uma vez que a espécie responde positivamente a esses dois nutrientes (BENEDETTI et al.; 2016; SANTIN et al., 2013; 2014; 2016 e 2017) que são essenciais para o crescimento vegetal (EPSTEIN e BLOOM, 2004) e merecem atenção no manejo nutricional.

Para a araucária, a dose de 940 g/planta de cama de frango estimulou o maior crescimento em altura (61,4 cm), sendo significativamente superior aos demais tratamentos. A menor altura (55,8 cm) foi observada na testemunha, diferindo significativamente das demais doses, sendo que na maior dose testada obteve-se altura de 58,4 cm (Fig. 1B).

Raros são os estudos testando adubação orgânica com araucária. No entanto, respostas positivas de crescimento com adubação convencional já foram observadas (ROSSA et al., 2011; VILLELA et al. 2014), inclusive apontando que a espécie é exigente em fertilidade do solo (SILVA et al., 2001) e que responde ao fornecimento de N, P e K (CONSTANTINO, 2017). A melhoria do crescimento em altura, observada nesse estudo, quando as plantas receberam 940 g/planta de adubação orgânica, comprova a exigência da espécie em nutrição.

Desta forma, observa-se que a utilização da cama de frango se apresenta como um insumo com potencial para ser usado na adubação da erva-mate e da araucária. Isso pode servir como estímulo à adubação dessas espécies, uma vez que normalmente, os produtores possuem essas fontes orgânicas (esterco) na própria propriedade, o que diminui o custo dessa operação.

CONCLUSÕES

A adubação orgânica estimula o crescimento em altura da erva-mate e da araucária e pode ser indicada como fonte de nutrientes para o manejo nutricional dessas espécies.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de apoio a projetos de Pesquisa Científica, de Desenvolvimento Tecnológico e de Inovação do IFSC – PROPPI (Edital 02/2016) pelo apoio financeiro concedido para realização desse estudo.

REFERÊNCIAS

BENEDETTI, E. L.; SANTIN, D.; WENDLING, I. **Adubação Orgânica Estimula Crescimento de Clones de Erva-Mate.** XI Reunião Sul-Brasileira de Ciência do Solo. Frederico Westphalen, 31 de agosto a 02 de setembro de 2016.

BENEDETTI, E. L.; SANTIN, D.; WENDLING, I.; NOVAK, C. F.; STASKOVIK, A. P. **Adubação orgânica e clone pode alavancar a produtividade da erva-mate.** In: **Anais...** VII Congresso Sul-Americano da Erva-Mate. III Simpósio Internacional de Erva-Mate e Saúde. I Feira de Tecnologia na Indústria Ervateira. Erechim, 16 a 18 de maio de 2017.

BENEDETTI, E. L.; DALLABRIDA, V.R. **Aspectos da multifuncionalidade no planalto norte catarinense: adubação orgânica no incremento da produção de erva-mate.** Desenvolvimento Regional em Debate. v. 6, n. 2, ed. esp., p. 147-169, 2016.

BENEDETTI, E. L.; SANTIN, D.; DALLABRIDA, V.R.; GIACOMELLI, M. B. O. **Adubação orgânica aumenta a produtividade de erva-mate nativa e a disponibilidade de fósforo e potássio no solo.** In: SEMINÁRIO ERVA-MATE XX: Modernização no cultivo e diversificação do uso da erva-mate. Curitiba, 2016. EMBRAPA/CNPQ, 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa nº. 06, de 23 de Setembro de 2008. **Lista Oficial da flora brasileira ameaçada de extinção.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n. 185, p. 75-83, 24 set. 2008. Disponível em http://www.mma.gov.br/estruturas/ascom_boletins/_arquivos/83_19092008034949.pdf. Acesso em 31 de março de 2016.

CAMARGO, C. K., RESENDE, J. T. V. de; CAMARGO, L. C. K.; FIGUEIREDO, A. S. T.; ZANIN, D. S. **Produtividade do morangueiro em função da adubação orgânica e com pó de basalto no plantio.** Semina: Ciências Agrárias, v. 33, suplemento 1, p. 2985-2994, 2012.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003. v. 1. 1039 p.

CONSTANTINO, V. **Nutrição de mudas e morfogênese da Araucaria angustifolia (BERT.) O. Ktze.** submetida à enxertia. 134 f. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

CORRÊA, M. C.; KOCH, Z. **Araucária - a floresta do Brasil Meridional.** Editora Olha Brasileiro Edições. 148 p. 2010.

DANNER, M. A.; ZANETTE, F.; RIBEIRO, J. F. **O cultivo da araucária para produção de pinhões como ferramenta para a conservação.** Pesquisa Florestal Brasileira, v. 32, n. 72, p. 441-451, 2012.

EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. **Nutrição mineral de plantas:** princípios e perspectivas. Londrina: Planta. 2004. 2ª Edição.

HOPPE, J. M.; CALDEIRA, M. V. W. **Micronutrientes na copa e suas correlações com O crescimento da Araucaria angustifolia (Bertol.)** O. Ktze plantada em Passo Fundo, RS. Revista Acadêmica: ciências agrárias e ambientais, v.1, n.2, p. 21-32, 2003.

HUECK, K. **As florestas da América do Sul.** São Paulo: Polígono, 1972. 466p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da extração vegetal e da silvicultura. Brasil.** Volume 29, 2014. Disponível em: http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/74/pevs_2014_v29.pdf. Acesso em 01 de abril de 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da extração vegetal e da silvicultura. Brasil.** Volume 31, 2016. Disponível em: http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/74/pevs_2016_v31.pdf. Acesso em 06 de abril de 2018.

IKEDA, A. A.; MORAES, A.; MESQUITA, G. **Considerações sobre tendências e oportunidades dos alimentos funcionais.** Revista P & D Engenharia de Produção, v. 8, p. 40-56, 2010.

KIEHL, E.J. **Fertilizantes organominerais.** Piracicaba: Agrônômica Ceres, 1993. 189p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum, v. 1, 384 p. 2000.

MACCARI, JR. A.; MAZUCHOWSKI, J. Z. **Produtos alternativos e desenvolvimento da tecnologia industrial na cadeia produtiva da erva-mate.** Curitiba: Câmara Setorial da Cadeia Produtiva da Erva-Mate Paraná MCT/CNPq/PROJETO PADCT Erva-Mate. Curitiba, 2000. 176p.

REITZ, R.; KLEIN, R. M. Araucariaceae. **Itajaí:** Herbário Barbosa Rodrigues, 1966. 62 p. (Flora Ilustrada Catarinense).

ROSSA, U. B.; ANGELO, A. C.; NOGUEIRA, A. C. REISSMANN, C. B.; GROSSI, F.; RAMOS, M. R. **Fertilizante de liberação lenta no crescimento de mudas de Araucaria angustifolia e Ocotea odorifera.** Floresta, Curitiba, PR, v. 41, n. 3, p. 491-500, 2011.

SANTIN, D.; BENEDETTI, E. L.; BARROS, N. F. de.; FONTES, L. L.; ALMEIDA, I. C. de.; NEVES, J. C. L.; WENDLING, I. **Manejo de colheita e adubação fosfatada na cultura da erva-mate (Ilex paraguariensis) em fase de produção.** Ciência Florestal, v. 27, n. 3. p. 783-797, 2017.

SANTIN, D.; BENEDETTI, E. L.; BARROS, N. F. de.; ALMEIDA, I. C. de.; WENDLING, I. **Intervalos de colheita e adubação potássica influenciam a produtividade da erva-mate.** Floresta, v. 46, n. 4, p. 509 - 518, 2016.

SANTIN, D.; BENEDETTI, E. L.; BARROS, N. F.; ALMEIDA, I. C.; PEREIRA, G. L.; FONTES, L.; NEVES, J. C. L.; WENDLING, I.; REISSMANN, C.B. **Effect of potassium fertilization on yield and nutrition of yerba mate (Ilex paraguariensis).** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 38, p. 1469-1477, 2014.

SANTIN, D.; BENEDETTI, E. L.; BASTOS, M. C.; KASEKER, J. F.; REISSMANN, C. B.; BRONDANI, G. E.; BARROS, N. F. **Crescimento e nutrição de erva-mate influenciados pela adubação NPK.** Ciência Florestal, v. 23, n. 2, p. 363-375, 2013.

SANTIN, D.; BENEDETTI, E. L.; REISSMANN, C. B. Nutrição e recomendação de adubação e calcário para a cultura da erva-mate. In: WENDLING, I.; SANTIN, D. **Propagação e nutrição de erva-mate.** Brasília, DF: Embrapa, 2015a, p. 99-195.

SANTIN, D.; WENDLING, I.; BENEDETTI, E. L.; MORANDI, D.; DOMINGOS, D. M. **Sobrevivência, crescimento e produtividade de plantas de erva-mate produzidas por miniestacas juvenis e por sementes.** Ciência Florestal, v. 25, n. 3, p. 571-579, 2015b.

SELBACH, P. A.; SÁ, E. L. S. **Fertilizantes orgânicos, organo-minerais e agricultura orgânica.** In: BISSANI, C. A.; GIANELLO, C.; TEDESCO, M. A.; CAMARGO, F. A. O. Fertilidade dos solos e manejo da adubação de culturas. Porto Alegre: Gênese, 2004. p.175-86.

SILVA, H. D.; BELLOTE, A. F. J.; FERREIRA, C. A.; BOGNOLA, I. A. **Recomendações de solos para Araucaria angustifolia com base nas suas propriedades físicas e químicas.** Bol. Pesq. FL., Colombo, n. 43, p. 61-74, jul./dez. 2001.

VILLELA, M. L.; GASPAR, R. G. B.; SOUZA, K. K. F.; ANGELO, A. C.; HOROKOSKI, T. **Avaliação do crescimento inicial de Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze sob diferentes tipos de adubação.** In: 3º ENCONTRO BRASILEIRO DE SILVICULTURA. Anais... Campinas, 19 e 20 de maio de 2014, p. 86-88.

WENDLING, I.; BRONDANI, G. E. **Produção de mudas de erva-mate.** In: WENDLING, I.; SANTIN, D. Propagação e nutrição de erva-mate. Brasília, DF: Embrapa, 2015, p. 11-98.

ZECHINI, A. A.; SCHUSSLER, G.; SILVA, J. Z.; MATTOS, A. G.; PERONI, N.; MANTOVANI, A.; REIS, M. S. **Produção, Comercialização e Identificação de Variedades de Pinhão no Entorno da Floresta Nacional de Três Barras – SC.** Biodiversidade Brasileira, v.2, n. 2, 74-82, 2012.