

DESEMPENHO DE CLONES DE EUCALIPTO NO MUNICÍPIO DE RONDONÓPOLIS – MT

Milena Pinheiro da Cruz¹ e Anatólya dos Santos Ribeiro²

¹Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas do Vale do São Lourenço, Departamento de Engenharia Florestal, Jaciara, Mato Grosso, Brasil - milenapinheiro2010@hotmail.com

²Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas do Vale do São Lourenço, Departamento de Engenharia Florestal, Jaciara, Mato Grosso, Brasil – anatalya_ribeiro@hotmail.com

Resumo

O eucalipto é a principal espécie encontrada nos plantios florestais brasileiros devido as características edafoclimáticas do país que proporcionam condições adequadas para o seu desempenho e produtividade. Porém, no estado de Mato Grosso a produção das espécies do gênero *Eucalyptus* ainda é pouco representativa se comparada aos estados da região sudeste. Ocorre que as espécies apresentam entre si diferentes respostas aos estímulos ambientais de cada sítio, por isso a falta de conhecimento e tecnologias apropriadas para as condições locais muitas vezes impede a implantação das florestas. Desse modo, este estudo teve como objetivo avaliar e comparar o desempenho de diferentes clones de eucalipto plantados no município de Rondonópolis – Mato Grosso. Adotou-se o arranjo fatorial 2x3, com dois locais e três clones segundo delineamento em blocos casualizados, com 2 blocos experimentais. Foi analisado o crescimento em altura, DAP, área basal, sobrevivência e volume dos clones. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e, posteriormente, teste de média de Duncan a 5% de significância. Os clones H13 e Suza 217 se destacaram no Horto Cachoeirinha. E no Horto Sucupira, os clones AEC 144 e H13 apresentaram as melhores médias. Sendo o clone H13 o mais robusto.

Palavras-Chave: Adaptabilidade; *Eucalyptus* spp; Materiais clonais.

Abstract

Eucalyptus is the main species found in Brazilian forest plantations due to the country's soil and climate characteristics that provide adequate conditions for its performance and productivity. However, in the state of Mato Grosso the production of the species of the genus *Eucalyptus* is still unrepresentative when compared to the states of the Southeast region. It happens that the species present among themselves different responses to the environmental stimuli of each site, so the lack of knowledge and appropriate technologies for the local conditions often prevents the implementation of forests. Thus, this study aimed to evaluate and compare the performance of different eucalyptus clones planted in the municipality of Rondonópolis - Mato Grosso. The 2x3 factorial arrangement was adopted, with two sites and three clones according to the design in randomized blocks, with two experimental blocks. The growth in height, DAP, basal area, survival and volume of the clones were analyzed. The data obtained were submitted to analysis of variance and, later, Duncan's mean test at 5% significance. Clones H13 and Suza 217 stood out in Horto Cachoeirinha. And in Horto Sucupira, the AEC 144 and H13 clones presented the best means. Being the H13 clone the most robust.

Keywords: Adaptability; *Eucalyptus* spp; Clonal materials.

INTRODUÇÃO

O Brasil abriga a maior biodiversidade do planeta, com uma vasta área, diferentes comunidades biológicas e condições edafoclimáticas favoráveis que refletem uma imensa riqueza de fauna e flora. (CNI, 2017). Essas características contribuem significativamente no desenvolvimento da silvicultura brasileira.

As plantas do gênero *Eucalyptus* são amplamente utilizadas no país na produção de madeira para diversos fins, devido ao seu rápido crescimento, boa adaptação ecológica e madeira de alta qualidade (BELTRAME et al, 2012). O eucalipto encontrou no solo e no clima brasileiro as condições ideais para produção em larga escala, tornando-se a principal espécie utilizada para a formação de florestas plantadas no país (FERNANDES et al., 2015), abrangendo uma área de 5,67 milhões de hectares (IBÁ,2019).

As florestas plantadas de eucalipto geram matéria prima para indústrias, atendendo a demanda por madeira e lenha, possibilitam a produção de bens para exportação como a celulose, além de atenuar os efeitos das mudanças climáticas, constituindo uma estratégia de diminuição da pressão sobre os biomas (DRUMOND et al, 2016).

As diferentes demandas dos setores industriais conduzem a estratégias diferenciadas no uso do germoplasma disponível, bem como nos métodos de recombinação e desenvolvimento de produtos tecnológicos (PALUDZYSZYN & SANTOS, 2011). Nesse âmbito, o melhoramento genético de espécies objetiva melhorar a produtividade dos plantios e a qualidade da madeira, reduzindo os custos de produção.

No Mato Grosso a cultura do eucalipto apresenta um baixo desenvolvimento se comparada à exploração de floresta nativa, visto que grande parte da madeira usada em serrarias no estado vem de áreas naturais. Os plantios de eucalipto em sua maior parte são destinados para a produção de lenha e carvão, utilizados na geração de energia (OLIVEIRA, 2016).

Em geral, os híbridos de eucalipto plantados no Mato Grosso são melhorados em regiões que abrangem características de clima e solo distintas das encontradas no estado, sendo provenientes de Minas Gerais, São Paulo, Bahia e Mato Grosso do Sul (REIS & PALUDZYSZYN, 2011). Muitas vezes os plantios não correspondem as expectativas de adaptação e produtividade, por isso é importante a realização de experimentos em diversas regiões considerando as variações edafoclimáticas de cada local (SHIMIZU et al.,2007).

Diante do exposto, o presente estudo tem por objetivo avaliar e comparar o desempenho de diferentes clones de *Eucalyptus* spp. no município de Rondonópolis – MT.

METODOLOGIA

Os dados desse artigo foram obtidos por meio de um inventário florestal realizado no ano de 2017. O estudo foi desenvolvido no município de Rondonópolis, localizado no Estado de Mato Grosso. A região apresenta uma condição climática tropical megatérmica úmida, com seca definida de 5 meses, de maio a setembro, conforme a Figura 1 (SANTOS,2000). É caracterizada por uma temperatura média anual de 25°C, sendo a média das máximas de 32,6°C e a média das mínimas 18,6°C (SETTE, 1996 *apud* SANTOS,2017). O solo predominante na região é o argiloso, com cerca de 55% de ocorrência, seguindo do solo arenoso com 25% e de terras mistas, com 20% (SANTOS,2014).

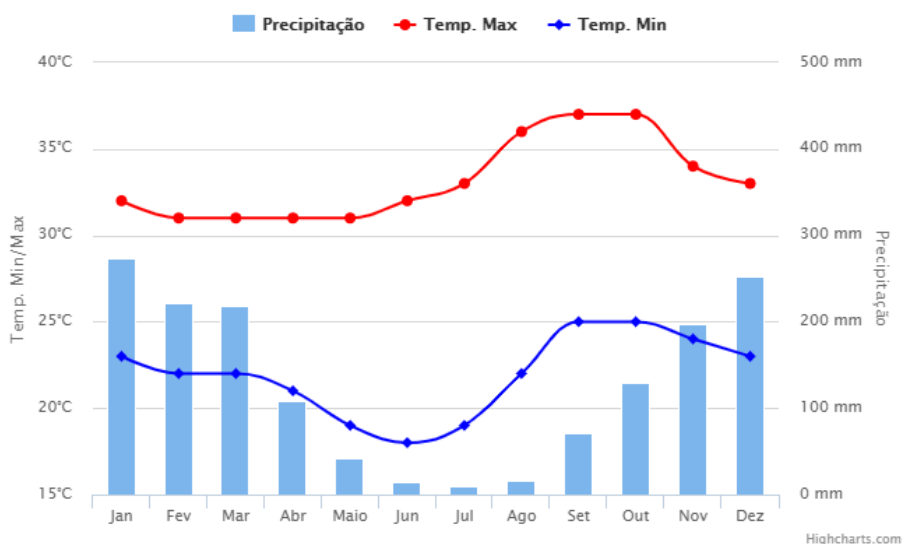


Figura 1. Temperaturas e precipitações médias de Rondonópolis – MT.
Fonte: CLIMATEMPO, 2020.

As práticas silviculturais iniciaram-se no preparo do solo com a calagem e a gessagem, sendo utilizada 1 ton/ha de Oxyfertil com finalidade de minimizar a acidez e neutralizar o alumínio presente no solo. Foi realizada a subsolagem com aplicação de NPK na base (6-30-10) + 0,5% de boro + 0,3% zinco, totalizando 400 kg/ha.

O plantio das mudas de eucalipto foi feito na linha de subsolagem, sendo a primeira irrigação das mudas realizada no momento do plantio e, posteriormente na ocorrência de estiagens prolongadas, com adição de gel HB10 – Hydroplan utilizado para manter a umidade na região radicular dos vegetais. Para o controle das ervas daninhas fez-se a aplicação nas linhas de 200 g/ha de herbicida pré-emergente Fordor e nas entrelinhas 2,5 kg/ha de herbicida Scout. O controle de formigas foi efetuado conforme necessário por meio de iscas formicidas. Após

100 dias do plantio, fez-se a adubação de cobertura com NPK (20-00-20) sendo utilizado 250 kg/ha.

Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com 2 blocos experimentais, disposto em um esquema fatorial 2 x 3, considerando-se como níveis dos fatores os diferentes locais de cultivo denominados horto Cachoeirinha e horto Sucupira (Figura 1) e os clones (AEC 144, H13 e Suza 217), conforme a Tabela 1.

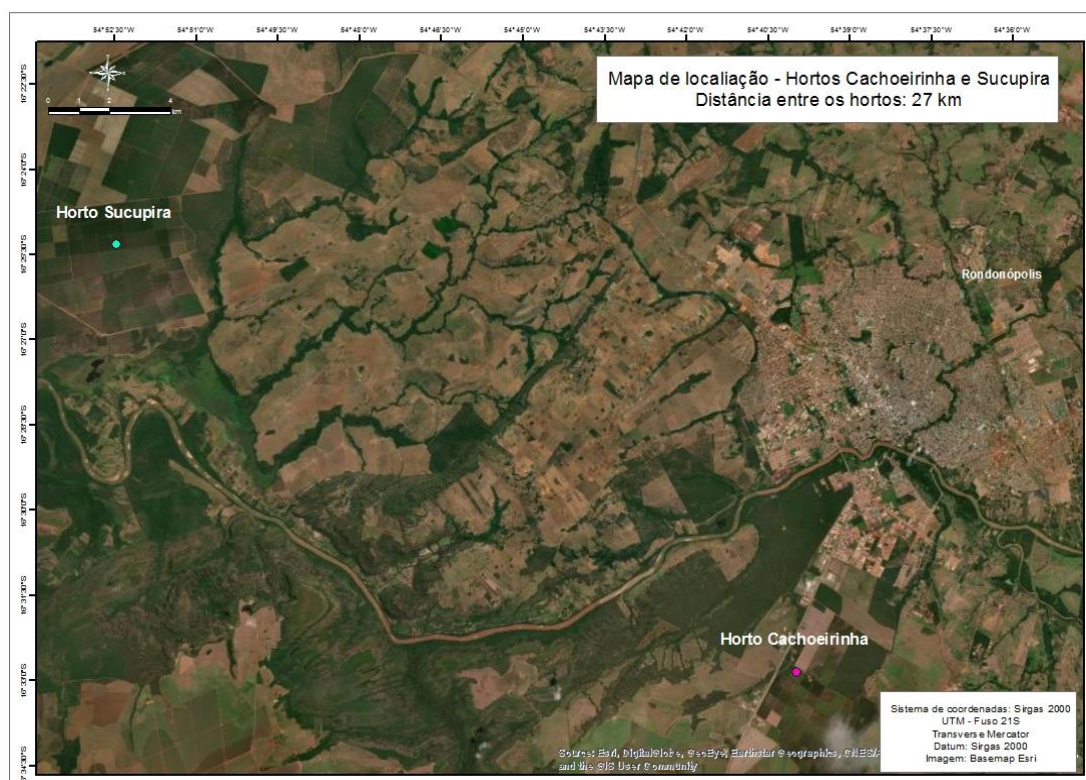


Figura 2. Localização dos Hortos Cachoeirinha e Sucupira.
Fonte: BASEMAP ESRI adaptado por CRUZ, 2020.

Tabela 1. Materiais analisados.

Clone	Espécies ou híbrido
AEC 144	<i>Eucalyptus urophylla</i>
H 13	<i>Eucalyptus urophylla</i> x <i>Eucalyptus grandis</i>
Suza 217	<i>Eucalyptus urocoris</i>

O espaçamento utilizado para o plantio foi de 3 x 2,5 metros, totalizando 7,5 m² por planta. Dentro de cada bloco foram estabelecidas 3 parcelas circulares escolhidas aleatoriamente, com raio de 12,62 m, totalizando 500 m² por parcela, que continham 66 plantas,

sendo a área média de cada bloco 259.200 m². A madeira produzida nesses plantios era destinada à produção de bioenergia.

Os dados foram mensurados aos 3 anos de idade, obtendo-se a altura das plantas por meio de um Clinômetro, o CAP (circunferência a altura do peito) com auxílio de fita métrica, e a taxa de sobrevivência obtida através da observação da mortalidade em campo. Posteriormente fez-se o cálculo DAP (diâmetro a altura do peito), área basal e o volume – através da cubagem de 10% dos indivíduos sendo os demais calculados mediante de predições por redes neurais.

Os dados foram submetidos a análise de variância por meio de um ensaio fatorial, com dois fatores (Local x Clone) e as médias comparadas pelo teste de Duncan à 5% de probabilidade. Para verificar a normalidade dos dados foi aplicado o teste de Shapiro Wilk. O teste de homogeneidade foi checado pelos procedimentos propostos por Bartlett e a verificação da independência dos resíduos foi feita pelo teste de Durbin Watson. Todas as análises foram realizadas usando o software R versão 4.0.3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com exceção da sobrevivência, as demais variáveis analisadas (altura, DAP, área basal e volume) não apresentaram diferença estatisticamente significativa (Tabela 2). Esse resultado foi diferente do encontrado por Cipriani et al. (2013), em um estudo realizado em Vilhena-RO, avaliando clones de eucalipto aos 37 meses, observou que o clone AEC 144 obteve as melhores médias para altura, diâmetro e volume, enquanto o clone H13 obteve valores inferiores para esses fatores.

Tabela 2. Resultados das análises de variância para algumas características avaliadas em clones de *Eucalyptus* em Rondonópolis – MT.

	Clone			Média
	AEC 144	H13	Suza 217	
	Sobrevivência (%)			
Local				
Cachoerinha	66 bB	90 a ^{ns}	97 aA	84,33
Sucupira	95 aA	96 a ^{ns}	83 bB	91,33
Média	80,5	93	90	87,83
	CV = 4,92%			

Tabela 2. Continuação.

Altura (m)				
Cachoerinha	17,82	14,06	15,61	15,83
Sucupira	15,43	14,96	17,42	15,93
Média	16,63	14,51	16,52	15,88
CV = 12,92%				
DAP (cm)				
Cachoerinha	13,11	10,74	10,89	11,58
Sucupira	10,71	11,06	11,23	11
Média	11,91	10,90	11,06	11,29
CV = 7,92%				
G (m².ha⁻¹)				
Cachoerinha	22,5122	15,1216	15,8270	17,8203
Sucupira	15,2081	16,0320	16,6192	15,9531
Média	18,8602	15,5768	16,2231	16,8867
CV = 15,17%				
Volume (m³)				
Cachoerinha	0,1419	0,0705	0,0726	0,095
Sucupira	0,0735	0,0693	0,0827	0,0752
Média	0,1077	0,0699	0,0777	0,0851
CV = 24,09%				

DAP: diâmetro altura do peito; G: área basal. Valores médios seguidos de mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Duncan a 5% de significância. ^{ns}: não significativo a 5% pelo Teste F.

Quanto a sobrevivência, verificou-se o efeito da interação local x clone no horto Cachoerinha, onde o clone AEC 144 apresentou taxa de 66%, sendo o desempenho muito inferior ao dos clones H13 e Suza 217 que apresentaram maiores valores, respectivamente 90 e 97%. Isso pode ocorrer por diversos fatores abióticos e bióticos, como as condições edafoclimáticas, tolerância ao déficit hídrico, ataque de formigas e pragas (OLIVEIRA, 2016). Porém, não se sabe especificamente qual desses fatores atuou no local.

Resultado diferente foi observado no horto Sucupira, onde o clone Suza 217 apresentou a menor média de sobrevivência (83%), enquanto os demais clones obtiveram maiores

resultados. A avaliação da interação mostrou que somente o clone H13 não apresentou estatística diferença entre os hortos.

Os valores de sobrevivência encontrados nesse estudo para o clone AEC 144 no horto Sucupira são semelhantes aos observados por Reis et al. (2014) que obtiveram elevada taxa de sobrevivência, na avaliação de clones de eucalipto em Ponta Porã-MS, onde de acordo com os autores, esse resultado é reflexo da boa adaptação do clone ao ambiente. Para o clone H13, Andrade et al. (2014) encontrou menores taxas de sobrevivência, com valores de 80 a 89%.

O clone Suza 217 é originado da hibridação entre o *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus tereticornis*, por isso a sua alta taxa de sobrevivência pode estar relacionada às características dessas espécies. Visto que, o *E. urophylla* apresenta resistência ao déficit hídrico e uma grande plasticidade de adaptação, além da sua tolerância ao cancro do eucalipto causada pelo fungo *Cryphonectria cubensis* (GONTIJO, 2018). Assim também, o *E.tereticornis* possui boa resistência à pragas, doenças e à deficiência hídrica (FERREIRA, 1979).

É importante ressaltar que em plantios comerciais de eucalipto para fins de celulose e energia, recomenda-se se que os índices de sobrevivência por área de cultivo devem apresentar valores superiores a 95% (RODRIGUES, 2017).

A altura média obtida para os clones AEC 144 e H13 foi de 16,63 m e 14,51 m na devida ordem, valor semelhante foi obtido por Cipriani et al. (2013) no estudo de híbridos aos 3 anos de idade em Vilhena-RO, que registrou para o primeiro clone a altura de 16,1 m e observou um crescimento para o clone H13 de 14,0 m.

Santos et al. (2017), avaliou o crescimento em DAP do clone AEC 144 em Águas Vermelhas – MG, aos 5 anos de idade, e observou uma média de 13,62 cm em espaçamentos 3 x 2,5, valor superior ao encontrado nesse trabalho com 11,91 cm.

Andrade et al. (2014), também analisou o crescimento em diâmetro de clones de *Eucalyptus* aos 3 anos de idade em uma região no Paraná, onde obteve uma melhor média para o clone H13 de 12,6 cm.

Avaliando a área basal do clone AEC 144 encontrou-se a média de 18,8602 m² ha⁻¹. Rodrigues (2017), estudando esse mesmo híbrido em Itatinga – SP, aos 40 meses de idade, encontrou uma média diferente de 20,63 m² ha⁻¹ no espaçamento 3 x 2 m.

Souza et. al (2004), em um experimento realizado em Manaus-AM, obteve valores médios entre 13,4 e 15,4 m².ha⁻¹ para área basal, em clones de *E. urophylla* x *E. grandis* aos 4 anos de idade, valores próximos ao encontrado nesse estudo para o clone H13 (15,5768 m² ha⁻¹).

Quanto ao volume, a média verificada nesse trabalho para o clone AEC 144 foi de 0,1077 m³, sendo esse valor maior que o obtido por Sampaio (2014), onde na avaliação desse clone aos 2 anos idade, encontrou a média de 0,071 m³ município de Luís Eduardo Magalhães, no Oeste da Bahia.

Anjos et al. (2015), analisando o desempenho do clone H13 aos 36 meses de plantio, na região de Sinop-MT, encontrou uma média inferior para o volume (0,03358 m³) em relação ao verificado nesse trabalho de 0,0699 m³.

5. CONCLUSÃO

Em relação a sobrevivência, os clones H13 e Suza 217 se destacaram no Horto Cachoeirinha. E no Horto Sucupira, os clones AEC 144 e H13 apresentaram as melhores médias. Dessa forma, o clone H13 apresentou-se como o mais robusto, não variando entre os locais, apontando médias satisfatórias referente a sobrevivência.

Sobre as demais variáveis avaliadas (altura, DAP, área basal e volume) não houve diferença estatística.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, G. D. C.; OLIVEIRA, E. B.; BELLOTE, A.; CHIODELLI, A.; BECK, N. **Desempenho de clones de Eucalyptus no oeste do Estado do Paraná**. In Embrapa Florestas- Artigo em anais de congresso (ALICE). In: ENCONTRO BRASILEIRO DE SILVICULTURA, 3., 2014, Campinas. Anais: resumos expandidos. Curitiba: Malinovski, 2014.

ANJOS, A. F. T.; SARTORI, W. W.; TONINI, H.; MORALES, M. M.; SILVA, V. P. **Desempenho e qualidade da madeira de um clone de eucalipto em monocultivo e sistema silvipastoril**. In: I CONGRESSO FLORESTAL DE MATO GROSSO. 2015.

BELTRAME, R.; Bisognin, D. A.; Mattos, B. D.; Filho, A. C.; Haselein, C. R.; Gatto, D. A.; Santos, G. A. Desempenho silvicultural e seleção precoce de clones de híbridos de eucalipto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 47, n. 6, p. 791-796, 2012.

CIPRIANI, H. N.; VIEIRA, A. H.; GODINHO, V. P. C. Crescimento inicial de clones de eucalipto em Vilhena, RO. **Embrapa Rondônia-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2013.

CLIMATEMPO. **Climatologia em Rondonópolis, MT.** Disponível em: <https://www.climatempo.com.br/climatologia/222/rondonopolis-mt>. Acesso em: 16 nov. 2020.

CNI. **Confederação Nacional da Indústria.** Florestas plantadas: oportunidades e desafios da indústria de base florestal no caminho da sustentabilidade / Confederação Nacional da Indústria, Indústria Brasileira de Árvores – Brasília, p. 79, 2017.

DRUMOND, M. A.; OLIVEIRA, V. R. de; RIBASKI, J. Eucalipto no Semiárido brasileiro. **Embrapa Semiárido-Documentos (INFOTECA-E)**, 2016.

FERNANDES, E. T.; CAIRO, P. A. R.; NOVAES, A. B. Respostas fisiológicas de clones de eucalipto cultivados em casa de vegetação sob deficiência hídrica. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 1, p. 29-34, 2015.

FERREIRA, M. Escolha de espécies de eucalipto. **Circular Técnica IPEF**, v. 47, p. 1-17, 1979.
RODRIGUES, G. G. **Fixação e alocação de carbono em plantações clonais de eucalipto sob diferentes densidades de plantio.** Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo – USP. Piracicaba, p. 112, 2017.

GONTIJO, D. O. **Silvicultura do eucalipto: principais espécies cultivadas no Brasil e suas características.** Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista). Universidade Federal do Paraná – UFPR. Curitiba, p. 50, 2018.

IBÁ. **Indústria Brasileira de Árvores.** Relatório IBA 2019. São Paulo.

OLIVEIRA, A. C. **Avaliação do crescimento de clones de *Eucalyptus* spp. em duas regiões do estado de Mato Grosso.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel). UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO – UFMT. Cuiabá, p. 46, 2016.

PALUDZYSZYN F. E.; SANTOS, P. E. T. Programa de melhoramento genético de eucalipto da Embrapa Florestas: resultados e perspectivas. **Embrapa Florestas-Documentos (INFOTECA-E)**, 2011.

REIS, C. A. F.; PALUDZYSZYN F. E. Estado da arte de plantios com espécies florestais de interesse para o Mato Grosso. **Embrapa Florestas-Documentos (INFOTECA-E)**, 2011.

REIS, C. A. F.; TELLES DOS SANTOS, P. E.; PALUDZYSZYN FILHO, E. Avaliação de clones de eucalipto em Ponta Porã, Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 34, n. 80, 2014.

SAMPAIO, T. F. **Adubação potássica e desenvolvimento de clones de eucalipto cultivados em Luís Eduardo Magalhães-BA.** Tese (Doutorado). A Universidade Estadual Paulista – UNESP. Botucatu, p. 91, 2014.

SANTOS, A. P. A. **Perfil Rondonópolis: geografia, demografia e economia.** 2014. Disponível em: http://www.acirmt.com.br/2017/docs/Projeto_Perfil_Rondonopolis_2015_impres_o.pdf. Acesso em: 27 out. 2020.

SANTOS, D. A. S.; AZEVEDO, P.V.; OLINDA, R.A.; SANTOS, C. A. C.; SOUZA, A.; SETTE, D. M; SOUZA, P. M. A relação das variáveis climáticas na prevalência de infecção respiratória aguda em crianças menores de dois anos em Rondonópolis-MT. **Ciência & saúde coletiva**, v. 22, n. 11, p. 3711-3722, nov. 2017.

SANTOS, J. A.; LIMA, V. O. B.; OLIVEIRA, J. C.; MATOS, P. S.; TRAZZI, P. A. Avaliação do crescimento de clones de eucalipto no norte de Minas Gerais. **Enciclopédia Biosfera**. Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.14, n. 26, p. 75-83, 2017.

SANTOS, M. V. **Zoneamento sócioeconômico ecológico: diagnóstico sócioeconômico ecológico do estado de Mato Grosso e assistência técnica na formulação da 2ª aproximação.** Cuiabá: Governo do Estado do Mato Grosso/Seplan/Bird, 2000. Disponível em: <http://www.dados.mt.gov.br/publicacoes/dsee/climatologia/rt/DSEE-CL-RT-002.pdf>. Acesso em: 27 out. 2020.

SHIMIZU, J.Y.; KLEIN, H.; OLIVEIRA, J.R.V. **Diagnóstico das plantações florestais em Mato grosso. Cuiabá-MT.** Central de textos, 2007.

SOUZA, C. R.; ROSSI, L. M. B.; AZEVEDO, C. P.; LIMA, R. M. B. Comportamento da *Acacia mangium* e de clones de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* em plantios experimentais na Amazônia Central. **Scientia Forestalis**, n. 65, p. 95-101, 2004.