

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE

RAQUEL TALITA CHAGAS FINCO GONÇALVES

**CRESCIMENTO INICIAL E DANOS CAUSADOS POR BOVINOS EM CLONES
DE EUCALIPTO EM SISTEMA SILVIPASTORIL NO ACRE**

**RIO BRANCO
ACRE – BRASIL
ABRIL – 2020**

RAQUEL TALITA CHAGAS FINCO GONÇALVES

CRESCIMENTO INICIAL E DANOS CAUSADOS POR BOVINOS EM CLONES
DE EUCALIPTO EM SISTEMA SILVIPASTORIL NO ACRE

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Acre, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para obtenção do título de Mestre em Ciência Florestal.

RIO BRANCO
ACRE – BRASIL
ABRIL – 2020

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

G635c Gonçalves, Raquel Talita Chagas Finco, 1990 -

Crescimento inicial e danos causados por bovinos em clones de eucalipto em sistema silvipastoril no Acre / Raquel Talita Chagas Finco Gonçalves; orientador: Prof. Dr. Felipe Coelho de Souza. Rio Branco, 2020.

48 f.: il.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, Mestrado em Ciência Florestal. Rio Branco, Acre, 2020.

Inclui referências.

1. Sistemas agroflorestais 2. Clone VM01 3. Clone I144 4. Eucalyptus spp I. Souza, Felipe Coelho de (orientador) II. Título

CDD: 634



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
Pró-reitora de Pesquisa e Pós-Graduação/
Centro de Ciências Biológicas e da Natureza
Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal-Ciflor

ATA DE SESSÃO DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA
FLORESTAL, DA MESTRANDA: **RAQUEL TALITA CHAGAS
FINCO GONÇALVES**, REALIZADA NO DIA 29 DE ABRIL
DE 2020.

Às 14 horas do dia vinte e nove do mês de abril de 2020, realizou-se de forma remota, por meio da conferência web da RNP, a Defesa de Dissertação, intitulada: **“Crescimento inicial e danos causados por bovinos em clones de eucalipto em sistema silvipastoril no Acre”**, de autoria da mestranda **Raquel Talita Chagas Finco Gonçalves**, discente do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, em nível de Mestrado (UFAC). Na ocasião, a Comissão Examinadora esteve constituída pelos membros: **Dr. Felipe Coelho de Souza (Orientador/ Presidente/ CCBN/UFAC)**, **Dr. Tadário Kamel de Oliveira (Embrapa/Acre)** e **Dr. Nei S. Braga Gomes (CCBN/UFAC)**. Logo após a exposição oral, houve arguição pelos examinadores e, ao final da arguição, reaberta a sessão pública, a discente foi considerada **APROVADA** pela Comissão Examinadora. E ao final, foi lavrada a presente ata, que será assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

Dr. Felipe Coelho de Souza
(Orientador/ Presidente/CCBN/UFAC)

Dr. Tadário Kamel de Oliveira
(Embrapa/Acre)

Dr. Nei S. Braga Gomes
(CCBN/UFAC)

Ao meu pai, Irlan Finco.
À minha madrastra Laureci Angra.
À minha mãe Rosicleide Chagas Finco.
Ao meu esposo, Roberto Gonçalves.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida.

Ao meu pai e madrasta por todo apoio concedido.

À minha mãe que mesmo distante nunca deixou de torcer.

Ao meu esposo, Roberto de Jesus Fabbrocini Gonçalves, por me apoiar não só na execução do trabalho, mas também por todo suporte emocional.

Ao meu orientador Felipe Coelho de Souza por toda paciência, dedicação e comprometimento durante o curso e orientação. Meus sinceros agradecimentos.

À família Leite por abrir as portas da Fazenda Colorado para que fosse possível a execução deste trabalho.

Ao João Paulo Santos Mastrangelo, Égon Fabricio de Castro Lima e Prof. Thiago Cunha, pelos auxílios nas análises dos dados.

Ao Caio Gabriel Santos da Cruz, Elsilene Thaynara Melo Sales e Sângela Pereira Rodrigues pela ajuda nas coletas dos dados.

Ao meu chefe, Cláudio Roberto Cavalcante Ferreira, por me apoiar sempre e torcer para meu êxito.

A minha amiga Anelena Lima de Carvalho, pela ajuda na revisão.

Às minhas amigas, Sandrelly da Silva D'Ávila e Saranna Shayra de Freitas Nascimento por me motivarem sempre que precisei.

À Universidade Federal do Acre (UFAC) e ao Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal pelas oportunidades oferecidas.

A todos os docentes do programa CIFLOR que contribuem para qualificação dos futuros mestres e com o desenvolvimento da Região Norte.

Aos amigos que fiz no programa CIFLOR pelos momentos de descontração e suporte.

A todos que de alguma maneira contribuíram para a realização desse trabalho, o meu muito obrigada.

*“Que os vossos esforços desafiem as
impossibilidades. Lembrai-vos de que as
grandes coisas do homem foram
conquistadas do que parecia
impossível.”*

Charles Chaplin

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Cl	Lesão de casca, sem alcançar o câmbio
COP	Conferência das Partes
DAP	Diâmetro à altura do peito
Gq	Quebra de galhos/ramos secundários
Ht	Altura total
ICP	Incremento Corrente por Período
iLPF	Integração Lavoura-pecuária-floresta
PIB	Produto Interno Bruto
Rq	Quebra de ramos finos e forrageamento de folhas ou ramoneio
SAF	Sistema agroflorestal
SC	Porcentagem de sobrevivência em campo
SD	Sem dano
SSP	Sistema silvipastoril
Tb	Tombamento
Tq	Quebra da haste principal ou tronco
TI	Lesão do tronco alcançando o lenho pela retirada do tecido cambial

LISTA DE FIGURAS

ARTIGO 1

Figura 1 - Localização espacial da propriedade em Capixaba, Acre.....	24
Figura 2 - Dados mensais de precipitação pluviométrica, temperaturas máxima e mínima, no período de janeiro a dezembro de 2019 em Capixaba, Acre.....	24
Figura 3 - Croqui da distribuição das parcelas na área experimental em Capixaba, Acre.....	25
Figura 4 - Croqui de demarcação das parcelas na área experimental em Capixaba, Acre.....	26
Figura 5 - Gráfico da correlação linear entre as variáveis altura total (m) e diâmetro do coleto (cm) dos clones de eucalipto em sistema silvipastoril em Capixaba, Acre.....	27
Figura 6 - Média do diâmetro do coleto (cm) e altura total (m) dos clones de eucalipto em diferentes épocas de avaliação em sistema silvipastoril em Capixaba, Acre.....	27
Figura 7 - Incremento corrente por período em diâmetro do coleto (cm) e altura total (m) dos clones em sistema silvipastoril em Capixaba, Acre.....	28
Figura 8 - Danos ocasionados pelo besouro desfolhador <i>Costalimaita ferruginea</i> aos clones de eucalipto em sistema silvipastoril em Capixaba, Acre.....	29

ARTIGO 2

Figura 1 - Localização espacial da propriedade em Capixaba, Acre.....	38
Figura 2 - Dados mensais de precipitação pluviométrica, temperaturas máxima e mínima, no período de janeiro a dezembro de 2019 em Capixaba, Acre.....	38
Figura 3 - Croqui da distribuição das parcelas na área experimental em Capixaba, Acre.....	39
Figura 4 - Croqui com as demarcações de uma parcela da área experimental em Capixaba, Acre.....	40
Figura 5 - Cochos e animais utilizados no experimento de sistema silvipastoril em Capixaba, Acre.....	41
Figura 6 - Incidência e classes de intensidade de danos provocados por bovinos em dois clones de eucalipto em sistema silvipastoril em Capixaba, Acre.....	43
Figura 7 - Tipos e incidência de danos causados pelos bovinos em clones de eucalipto por classe de DAP em sistema silvipastoril em Capixaba, Acre.....	44

Figura 8 - Tipos e incidência de danos causados pelos bovinos em clones de eucalipto em sistema silvipastoril em Capixaba, Acre	45
Figura 9 - A) Dano de quebra de galho (Gq); B) Dano de quebra de tronco (Tq); Dano de tombamento (Tb); ocasionados pelo gado em sistema silvipastoril em Capixaba, Acre.....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores médios de diâmetro à altura do peito (DAP), em cm, altura total (Ht), em m, e volume (V), m ³ ha ⁻¹ e sobrevivência (%), aos 270 e 360 dias após o plantio em sistema silvipastoril em Capixaba, Acre.....	42
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Datas de introdução do gado e avaliações dos danos em sistema silvipastoril em Capixaba, Acre.....	41
---	----

RESUMO

GONÇALVES, Raquel Talita Chagas Finco. Universidade Federal do Acre, abril de 2020. **Crescimento inicial e danos causados por bovinos em clones de eucalipto em sistema silvipastoril no Acre.** Orientador: Felipe Coelho de Souza. O objetivo desse trabalho foi avaliar desenvolvimento inicial de clones em sistema silvipastoril e aferir os danos causados por bovinos às árvores com entrada aos 9 meses após o plantio. O estudo foi conduzido com 2 experimentos no município de Capixaba, em arranjo espacial (3 x 2) + 26m (renque quádruplo). No experimento de crescimento, o delineamento foi inteiramente casualizado com 6 repetições e 2 tratamentos: a) Clone VM01 (TR1); b) Clone I144 (TR2). Foram obtidos dados de sobrevivência, crescimento em altura total, diâmetro do coleto e incremento corrente por período (trimestralmente) até 12 meses. Ambos os clones apresentaram elevada taxa de sobrevivência (93%). O clone VM01 apresentou maior crescimento inicial ($P \leq 0,05$) quando comparado ao clone I144. No experimento que analisou os danos causados por bovinos às árvores, o delineamento foi inteiramente casualizado com 6 repetições e 4 tratamentos: a) Clone VM01 com acesso do gado aos nove meses (TR1); b) Clone I144 com acesso do gado aos nove meses (TR2); c) Clone VM01 sem acesso do gado (TR3); e d) Clone I144 sem acesso do gado (TR4). Aos 9 meses após o plantio foi introduzido 6 bovinos com peso médio de 300 kg no pasto de *Brachiaria brizantha* cv. *Xaraés* (MG-5) e mantido por 3 períodos de aproximadamente 14 dias. Os danos foram avaliados em função das partes danificadas (incidência) e uma escala de classes e notas foi estabelecida. A entrada de bovinos afetou negativamente ($P \leq 0,05$) o crescimento inicial do povoamento florestal. Foram identificados danos de baixa intensidade como quebra de galhos, alta intensidade como quebra do tronco e de extrema intensidade como tombamento, variando conforme o clone.

Palavras-chave: Sistemas agroflorestais, Clone VM01, Clone I144, *Eucalyptus* spp., Amazônia.

ABSTRACT

GONÇALVES, Raquel Talita Chagas Finco. Universidade Federal do Acre, April 2020. **Initial growth and damage caused by cattle in eucalyptus clones in silvopastoral system in Acre.** Advisor: Felipe Coelho de Souza. The objective of this work was to evaluate the initial development of clones in the silvopastoral system and to assess the damage caused by cattle to trees entering 9 months after planting. The study was conducted with 2 experiments in the municipality of Capixaba, in a spatial arrangement (3 x 2) + 26m (quadruple row). In the growth experiment, the design was completely randomized with 6 replications and 2 treatments: a) Clone VM01 (TR1); b) Clone I144 (TR2). Survival data, growth in total height, collar diameter and current increment for period (quarterly) up to 12 months were obtained. Both clones had a high survival rate (93%). The VM01 clone showed higher initial growth ($P \leq 0.05$) when compared to clone I144. In the experiment that analyzed the damage caused by cattle to the trees, the design was completely randomized with 6 replications and 4 treatments: a) Clone VM01 with access to cattle at nine months (TR1); b) Clone I144 with access to cattle at nine months (TR2); c) VM01 clone without cattle access (TR3); and d) Clone I144 without cattle access (TR4). At 9 months after planting, 6 cattle with an average weight of 300 kg were introduced into *Brachiaria brizantha* cv. *Xaraés* (MG-5) and maintained for 3 periods of approximately 14 days. Damage was assessed according to the damaged parts (incidence) and a scale of grades and grades was established. The entry of cattle negatively affected ($P \leq 0.05$) the initial growth of the forest stand. Low intensity damage was identified as branch breaking, high intensity as trunk breaking and extreme intensity as tipping, varying according to the clone.

Keywords: Agroforestry systems, Clone VM01, Clone I144, *Eucalyptus* spp., Amazon.

SUMÁRIO

págs.

LISTA DE FIGURAS	
LISTA DE TABELAS	
LISTA DE QUADROS	
RESUMO	
ABSTRACT	
1 INTRODUÇÃO GERAL	16
2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19
3 ARTIGOS	22
3.1 CRESCIMENTO INICIAL DE CLONES DE EUCALIPTO EM SISTEMA SILVIPASTORIL NO ACRE.....	22
3.2 DANOS CAUSADOS POR BOVINOS EM CLONES DE EUCALIPTO EM SISTEMA SILVIPASTORIL NO ACRE	36
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	50

1 INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil apresenta uma intrínseca vocação florestal, tanto pela existência de florestas naturais como para a formação de novos maciços florestais com as mais diversas finalidades. Desse modo, o setor florestal brasileiro representa um importante segmento da economia nacional, com destaque para as florestas plantadas, responsáveis por 91% de toda a madeira produzida para fins industriais e 6,9% do PIB Industrial no País, empregando diretamente 513 mil pessoas em 2018 (IBÁ, 2019).

A população em 2050 deverá chegar a 9,8 bilhões de pessoas e 11,2 bilhões até 2100 (FAO, 2017). As projeções mostram que esse crescimento irá demandar da agricultura um aumento de 60% na sua produção atual. As maiores taxas de crescimento da população deverão ocorrer nas áreas que são altamente dependentes do setor da agricultura, portanto, aumentar a produtividade deste setor significa diminuir a pobreza e alcançar a segurança alimentar.

Nessa visão de futuro, considerar a demanda crescente por alimentos, bioenergia e produtos florestais, em contraposição à necessidade de redução de desmatamento e mitigação da emissão de gases de efeito estufa, exige soluções que permitam incentivar o desenvolvimento socioeconômico sem comprometer a sustentabilidade dos recursos naturais. Os sistemas agroflorestais (SAFs) surgem como opções potenciais de grande valor de uso da terra em respeito à produção sustentável, pois, além da diversificação de produtos, pode também aumentar a produção por área (NAIR, 1993; AMADOR, 2003; FORMOSO, 2007; MANGABEIRA et al., 2011; PADOVAN; PEREIRA, 2012).

Esses sistemas têm ganhado um espaço de destaque na agricultura nacional e internacional, o que pode ser demonstrado pelos esforços do governo federal em incentivar o seu uso. No acordo de Paris, firmado na COP21 em 2015, o Brasil assumiu o compromisso de fortalecer o Plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (BRASIL, 2016) como a principal estratégia para o desenvolvimento sustentável na agricultura. O acordo prevê a restauração de 15 milhões de hectares de pastagens

degradadas e o incremento de 5 milhões de hectares de SAFs no modelo de integração lavoura-pecuária-florestas (iLPF) até 2030.

O iLPF trata-se de uma estratégia de produção sustentável que integra atividades agrícolas, pecuárias e florestais na mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado e busca os efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema (VARELLA et al., 2009; GARCIA et al., 2010; BALBINO et al., 2011). Essa estratégia contempla quatro modalidades de sistemas e dentre elas está a integração pecuária-floresta ou sistema silvipastoril. Os sistemas silvipastoris (SSP) são aqueles que preconizam a associação de árvores dentro de atividade pecuária ou a criação de animais dentro de povoamentos florestais (MACEDO et al., 2016), de forma integrada e sustentável, visando otimizar a produtividade por unidade de área (NAIR, 1993; FRANKE; FURTADO, 2001; NICODEMO et al., 2004; LUSTOSA, 2008; BERNARDINO; GARCIA, 2009; PORFÍRIO-DA-SILVA et al., 2009; BOSI et al., 2014; CORDEIRO et al., 2015).

A entrada precoce do componente animal nestes sistemas tende a fomentar a adoção dos SAFs por produtores rurais, uma vez que se pode antecipar o início do retorno econômico, por meio da produção animal, além de auxiliar no manejo do pasto, reduzindo a utilização de operações mecânicas ou químicas, evitando possíveis incêndios e favorecendo a sustentabilidade do sistema (BERNARDI et al., 2014). Foi observado que nas poucas áreas que possuem SSP implantados no Acre, produtores rurais optam pela soltura do gado por volta dos nove meses após o plantio das árvores.

Entretanto, os danos causados pelos animais, principalmente nos primeiros anos após o plantio, pode comprometer o sucesso da implantação (FRANKE; FURTADO, 2001; NICODEMO et al., 2004; PORFÍRIO-DA-SILVA et al., 2012), seja pelo pisoteio das mudas, quebra de ramos, mastigação das folhas ou danos à casca das árvores (ADAMS, 1986; POPAY; FIELD, 1996; BENDFELDT et al., 2001; FIKE et al., 2004; NICODEMO et al., 2004; MEDRADO et al., 2009; PORFÍRIO-DA-SILVA et al., 2012; GUERREIRO et al., 2015), fazendo-se necessário realizar o acompanhamento periódico dos possíveis danos.

O Projeto Terraclass (INPE, 2014) estima que em 2014 havia aproximadamente 1,4 milhões de hectares em pastagem no Acre, incluindo pastos limpos, sujos e com solos expostos. A recuperação da produtividade nessas áreas deve se tornar cada vez mais ação prioritária, pois, as restrições ambientais tendem a diminuir as possibilidades de contínua incorporação de áreas inalteradas para a formação de novas pastagens.

Ressalta-se que em toda Região Norte, a indústria de base florestal opera praticamente com madeiras oriundas de florestas nativas amazônicas (BRASIL, 2011). Em 2017, no estado do Acre, a produção de lenha foi de 376.869 m³ e 2.264 toneladas de carvão vegetal (IBGE, 2017). Por isso, o plantio de espécies de rápido crescimento, como o eucalipto, apresenta-se como uma excelente alternativa para o suprimento de madeira, demonstrando um enorme potencial do estado do Acre para implantação de SSP.

Um dos itens que favorece a utilização do eucalipto nestes sistemas é a existência de variedades de clones que apresentam potencial de adaptação, estabelecimento, crescimento e produção às mais variadas condições ecológicas, sem falar nas diversificadas fitoarquiteturas de copa que diminuem a competição com a gramínea. Conhecer o padrão de crescimento de uma floresta ou de uma determinada espécie traduz-se em benefícios ambientais, sociais e econômicos, devido à possibilidade de aplicação de técnicas mais adequadas ao manejo, considerando as especificidades de cada caso (RICKEN et al., 2012). Assim, tem-se a necessidade de avaliar a adaptação e o desenvolvimento de espécies/clones de eucalipto em SSP no estado do Acre para viabilizar a adoção em larga escala destes sistemas por parte dos produtores rurais.

Considerando a importância atual dos SAFs no Brasil, aliada à carência de estudos, e visando contribuir para o desenvolvimento da silvicultura no estado do Acre, o presente estudo tem por objetivo avaliar o crescimento inicial e a sobrevivência de dois clones de eucalipto em sistema silvipastoril e, aferir os danos causados por bovinos às árvores com acesso dos animais aos nove meses após o plantio.

2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, S. N. Sheep and cattle grazing forests: a review. **The Journal of Applied Ecology**, v. 12, n. 1, p. 143-152, 1975.
- AMADOR, D. B. Restauração de ecossistemas com sistemas agroflorestais. In: KAGEYAMA, P. Y. et al. **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPAF, 2003. p.333-340. Disponível em: <<http://saf.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/14.pdf>>. Acesso em: 23 de janeiro de 2019.
- BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. O. de; STONE, L. F. **Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF)**. Brasília, DF: Embrapa, 2011. 130p.
- BENDFELDT, E. S.; FELDHAKE, C. M.; BURGER, J. A. Establishing trees in an Appalachian silvopasture: Response to shelters, grass control, mulch, and fertilization. **Agroforestry Systems**. v. 53, p. 291-295, 2001.
- BERNARDI, C. M. M.; MACEDO, H. R.; PINHEIRO, R. S. B.; FREITAS, M. L. M. Florestas plantadas de Eucalipto em Sistemas Silvopastoris e o impacto da entrada do componente animal. **Revista Verde**. V. 9, n. 5, p. 125 - 132, 2014.
- BERNARDINO, F. S.; GARCIA, R. Sistemas silvipastoris. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n.60, p.77-87, 2009.
- BOSI, C.; PEZZOPANE, J. R. M.; SENTELHAS, P. C.; SANTOS, P. M.; NICODEMO, M. L. F. Produtividade e características biométricas do capim-braquiária em sistema silvipastoril. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 49, n. 6 Brasília, p. 449-450, 2014.
- BRASIL. Secretaria de Assuntos Estratégicos. SAE. **Diretrizes para a estruturação de uma Política Nacional de Florestas Plantadas**. Brasília, DF. 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. MAPA. **Plano ABC: Brasil mostra em conferência produção agrícola com preservação e redução de CO2**. Brasília, 16 nov. 2016. Disponível em:<<http://www.agricultura.gov.br/noticias/brasil-mostra-em-conferencia-producao-agricola-com-preservacao-e-reducao-de-co2>>. Acesso em: 15 de novembro de 2018.
- CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L.; KLUTHCOUSKI, J.; MARCHÃO, R. L. **Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: O produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Ed. EMBRAPA, 2015. 393 p.
- FAO. World Population Prospects: The 2017 Revision, Key Findings and Advance Tables. **Working Paper**. 2017. 153 p. Disponível em: <https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017_KeyFindings.pdf>. Acesso em: de 15 novembro de 2018.

- FORMOSO, S. C. **Recuperação de áreas degradadas através de sistemas agroflorestais: a experiência do projeto agroflorestal**. 2007. 45 f. Monografia (Engenharia Ambiental) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2007.
- FIKE, J. H.; BURGER, A. L.; KALLENBACH, R. L. Considerations for establishing and managing silvopastures. **Forage and Grazinglands**, p. 1-12, 2004.
- FRANKE, I. L.; FURTADO, S. C. **Sistemas silvipastoris: fundamentos e aplicabilidade**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. 51 p. (Documentos, 74).
- GARCIA, R.; TONUCCI, R.G.; GOBBI, K.F. Sistemas silvipastoris: uma integração pasto, árvore e animal. In: OLIVEIRA NETO, S. N. de; VALE, A. B. do; NACIF, A. de P.; VILAR, M. B.; ASSIS, J. B. de. **Sistema Agrossilvipastoril: integração lavoura, pecuária e floresta**. Viçosa, MG: SIF, p. 123-165. 2010.
- GUERREIRO, M. F.; NICODEMO, M. L. F.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V. Vulnerability of ten eucalyptus varieties to predation by cattle in a silvopastoral system. **Agroforestry Systems**, v. 89, p. 743–749, 2015.
- IBÁ. **Relatório Anual IBÁ 2019**. Ano base 2018. Brasília, 2019.
- IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática (SIDRA): banco de dados agregados**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9105-producao-da-extracao-vegetal-e-da-silvicultura.html?=&t=destaques>>. Acesso em: 20 dezembro de 2018.
- INPE. **Projeto TerraClass – Monitoramento da Floresta Amazônica por Satélite**. 2014. Disponível em: <http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/terraclass2014.php>. Acesso em 20 novembro de 2018.
- LUSTOSA, A. A. S. Sistema Silvipastoril - Propostas e Desafios. **Revista Eletrônica LatoSensu**, v. 3, n. 1, 2008.
- MACEDO, R. L. C.; VENTURIN, N.; VENTURIN, R. P. Agrossilvicultura do Eucalipto. In: SCHUMACHER, M. V.; VIEIRA, M. (Org.). **Silvicultura do eucalipto no Brasil**. Santa Maria, RS: Ed. da UFSM, 2016. p. 185-214.
- MANGABEIRA, J. A. de C.; TÔSTO, S. G.; ROMEIRO, A. R. **Valoração de serviços ecossistêmicos: estado da arte dos sistemas agroflorestais (SAFs)**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2011. 47 p. (Documentos, 91).
- MEDRADO, M. J. S.; PORFIRIO-DA-SILVA, V.; DERETI, R. M.; FONSECA, L. R.; MAIER, T. F.; PINTON, A. L. M. **Danos provocados em eucalipto por bovinos criados em sistema silvipastoril no município de Cruzmaltina, PR**. Colombo: Embrapa Florestas, 2009. 8p. (Comunicado Técnico, 243).
- NAIR, P. K. R. **An introduction to agroforestry**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 1993. 499 p.
- NICODEMO, M. L. F.; SILVA, V. P. da; THIAGO, L. R. L. de S.; GONTIJO NETO, M. M.; LAURA, V. A. **Sistemas silvipastoris: introdução de árvores na pecuária do Centro-Oeste brasileiro**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2004. 37p. (Documentos, 146).
- PADOVAN, M. P.; PEREIRA, Z. V. Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. Convivência Harmônica. **A Lavoura**, n. 690, p. 15-18, 2012.
- POPAY, I.; FIELD, R. Grazing animals as weed control agents. **Weed Tech**, v. 10, p. 217–231, 1996.
- PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MEDRADO, M. J. S.; NICODEMO, M. L. F.; DERETI, R. M. **Arborização de pastagens com espécies florestais madeireiras: implantação e manejo**. Colombo: Embrapa Florestas, 2009. 48 p.

- PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A. de.; MOLETTA, J. L.; SILVEIRA PONTES, L. da, OLIVEIRA, E. B. de; PELISSARI, A.; CARVALHO, P. C. de F. Danos causados por bovinos em diferentes espécies arbóreas recomendadas para sistemas silvipastoris. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 32, n. 70, p. 183-92, 2012.
- RICKEN. P.; HESS, A. F.; MATTOS, P. P. de.; BRAZ, E. M. Crescimento e incremento de *Sequoia sempervirens* (D. Don) Endl., São Joaquim, SC. In: CONGRESSO FLORESTAL PARANAENSE, 4., 2012, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 2012. p. 53-63. Disponível em: <<http://malinovski.com.br/CongressoFlorestal/>>. Acesso em: 08 outubro de 2018.
- VARELLA, A. C.; PORFIRIO-DA-SILVA, V.; RIBASKI, J.; SOARES, A. B.; MORAES, A.; MORAIS, H.; SAIBRO, J. C. de; BARRO, R. S. Estabelecimento de plantas forrageiras em Sistemas de Integração Floresta-pecuária no Sul do Brasil. In: Fontaneli, R. S. et al. (org.). **FORAGEIRAS PARA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA NA REGIÃO SUL-BRASILEIRA**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009.

3 ARTIGOS

3.1 Artigo 1

CRESCIMENTO INICIAL DE CLONES DE EUCALIPTO EM SISTEMA SILVIPASTORIL NO ACRE

Raquel Talita Chagas Finco Gonçalves, Felipe Coelho de Souza

Advances in Forestry Science, Cuiabá (MT)

Crescimento inicial de clones de eucalipto em sistema silvipastoril no Acre

Raquel Talita Chagas Finco Gonçalves^{1*} Felipe Coelho de Souza²

¹Universidade Federal do Acre, Rodovia BR 364, Km 04, Distrito Industrial, CEP 69920-900, Rio Branco, AC, Brasil

² Universidade Federal do Acre, Rodovia BR 364, Km 04, Distrito Industrial, CEP 69920-900, Rio Branco, AC, Brasil

Palavras-chave:

Sistemas agroflorestais

Clone VM01

Clone I144

Eucalyptus spp.

Keywords:

Agroforestry systems

VM01 clone

I144 clone

Eucalyptus spp.

RESUMO: As espécies do gênero *Eucalyptus* sp. são as mais plantadas no Brasil, devido seus diversos usos, fácil adaptação e alta produtividade. No estado de Acre, entretanto, a eucaliptocultura ainda é pouco difundida e tem-se pouco conhecimento sobre as características silviculturais e tecnológicas para a região. O objetivo desse trabalho foi avaliar desenvolvimento inicial de clones de eucalipto em sistema silvipastoril em Capixaba, Acre. O plantio foi em arranjo espacial (3x2) + 26m (renque quádruplo). O delineamento foi inteiramente casualizado com seis repetições e dois tratamentos: a) Clone VM01 (TR1); b) Clone I144 (TR2). Foram obtidos dados de sobrevivência, crescimento em altura total, diâmetro do coleto e incremento corrente por período (trimestralmente) até 12 meses. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade por Shapiro-Wilk, com posterior análise de variância com confiabilidade de 95%, utilizado o programa de análise estatística Statistica 7. Ambos os clones apresentaram elevada taxa de sobrevivência (93%), o que indica boa adaptação às condições ambientais do local de plantio. O clone VM01 apresentou maior ($P \leq 0,05$) crescimento inicial quando comparado ao clone I144. O clone VM01 apresentou um pico de incremento em altura total e diâmetro do coleto mesmo em período seco, o que demonstra melhor adaptação às condições de solos com baixa umidade em comparação ao I144. É necessário avaliar o crescimento dos clones em idades superiores para que se tenha resultados mais concretos acerca do desenvolvimento destes, visando a indicação ou não destes materiais genéticos para serem utilizados em sistemas silvipastoris no estado do Acre.

Initial growth of eucalyptus clones in silvipastoral system in Acre

ABSTRACT: The species of the genus *Eucalyptus* sp. they are the most planted in Brazil, due to their diverse uses, easy adaptation and high productivity. In the state of Acre, however, eucalyptus culture is still not widespread and there is little knowledge about silvicultural and technological characteristics for the region. The objective of this work was to evaluate the initial development of eucalyptus clones in a silvopastoral system in Capixaba, Acre. The planting was in a spatial arrangement (3x2) + 26m (quadruple row). The design was completely randomized with six replications and two treatments: a) Clone VM01 (TR1); b) Clone I144 (TR2). Survival data, growth in total height, collar diameter and current increment for period (quarterly) up to 12 months were obtained. The data were submitted to the normality test by Shapiro-Wilk, with subsequent analysis of variance with 95% reliability, using the statistical analysis program Statistica 7. Both clones showed a high survival rate (93%), which indicates good adaptation to the environmental conditions of the planting site. The VM01 clone showed higher ($P \leq 0.05$) initial growth when compared to clone I144. The VM01 clone showed a peak increase in total height and collar diameter even in the dry period, which shows better adaptation to the conditions of soils with low humidity compared to I144. It is necessary to evaluate the growth of clones at older ages in order to have more concrete results about their development, aiming at the indication or not of these genetic materials to be used in silvopastoral systems in the state of Acre.

Introdução

O sistema silvipastoril (SSP), uma modalidade de sistemas agroflorestais (SAFs), é a junção de árvores, pastagens e animais de forma integrada e sustentável, visando otimizar a produtividade por unidade de área (Nair 1993; Franke e Furtado 2001; Nicodemo et al. 2004; Lustosa 2008; Bernardino e Garcia 2009; Porfírio-da-silva et al. 2009; Bosi et al. 2014).

Esses sistemas apresentam grande potencial de benefícios econômicos e ambientais para os produtores rurais. São multifuncionais, onde existe a possibilidade de intensificar a produção pelo manejo integrado dos recursos naturais evitando sua degradação, além de recuperar a capacidade produtiva das áreas (Paciullo et al. 2011b; Silva et al. 2018).

Entretanto, para se obter sucesso na integração da atividade de silvicultura com a pecuária é imprescindível que se mantenha alicerçado o equilíbrio entre as explorações dos recursos naturais pelos três principais componentes bióticos deste sistema: a árvore, a pastagem e o ruminante (Varella et al. 2009; Garcia et al. 2010; Paciullo et al. 2011a). A competição entre as espécies pelos recursos de crescimento devem ser minimizadas (King 1979; Andrade et al. 2001; Andrade et al. 2003; Nicodemo et al. 2004; Macedo et al. 2006; Varella et al. 2009; Azevedo et al. 2009; Nicodemo et al. 2009) de modo a obter maior produtividade no sistema. Assim é importante fazer a escolha correta das espécies a serem utilizadas no SSP.

A utilização de espécies florestais adequadas para comporem o SSP pode aumentar a produção e a qualidade das forrageiras, favorecer o bem-estar animal, majorando o desempenho em ganho de peso, lactação, sanidade e reprodução (Carvalho 1998; Silva 2003; Dias Filho 2005; Porfírio-da-Silva et al. 2009; Bernardino et al. 2011; Araújo et al. 2017) e melhorar as propriedades físicas do solo (Barbosa et al. 2014; Macedo et al. 2016), incrementando a produtividade da pecuária extensiva de forma ambiental e econômica (Baggio 1998; Broom et al. 2013; Marques Filho et al. 2017).

O gênero *Eucalyptus* vem se destacando para utilização nesses sistemas (Geyer et al. 2004; Garcia et al. 2010; Macedo et al. 2016). A preferência pelo gênero está associada a variedade de produtos, a

elevada taxa de crescimento, a facilidade de rebrota e as variações na densidade da copa (Carvalho 1998; Oliveira et al. 2003; Porfírio-da-silva et al. 2009). Além disso, os sistemas eucalipto/pecuária são comprovadamente mais rentáveis que a atividade pecuária convencional (Souza et al. 2007; Broom et al. 2013; Santos e Grzebieluckas 2014).

Entretanto, considerando que o Brasil possui uma ampla diversidade de climas e solos, há necessidade de testes com materiais genéticos de eucalipto nas mais diferentes localidades do país como a Região Norte (Zoéga et al. 2010; Paludzyszyn Filho e Santos 2011). Testar a adaptação, o desenvolvimento e o padrão de crescimento de espécies, procedências ou clones de eucaliptos por meio de medições periódicas em campo, são essenciais para auxiliar produtores rurais na escolha de materiais genéticos superiores em produtividade (Caldeira et al. 2002; Faria et al. 2008; Vilas Bôas et al. 2009; Biz et al. 2012) que traduz-se em diversos benefícios econômicos e ambientais (Ricken et al. 2012).

No estado de Acre, a eucaliptocultura ainda está em sua fase inicial, não havendo clones desenvolvidos especificamente para o estado, sendo necessário realizar avaliações de desenvolvimento e produtividade, bem como testes de procedência para evitar gastos desnecessários e fornecer uma base de dados sobre o desenvolvimento de diferentes materiais genéticos, permitindo assim a adequada escolha e o aumento da produtividade florestal na região.

Desse modo, considerando a importância atual dos SAFs no Brasil, aliado à carência de estudos destes sistemas, principalmente, para a Região Norte e, visando contribuir para o desenvolvimento da silvicultura no estado do Acre, o presente estudo tem por objetivo avaliar o crescimento inicial e a sobrevivência de dois clones de eucalipto em sistema silvipastoril em Capixaba, Acre.

Material e métodos

O plantio experimental foi realizado na Fazenda Colorado, localizada no km 33 da BR-317 (10° 27'48,24" S e 67°41'44,29" O, 201 m de elevação), no município de Capixaba, Acre (Figura 1).

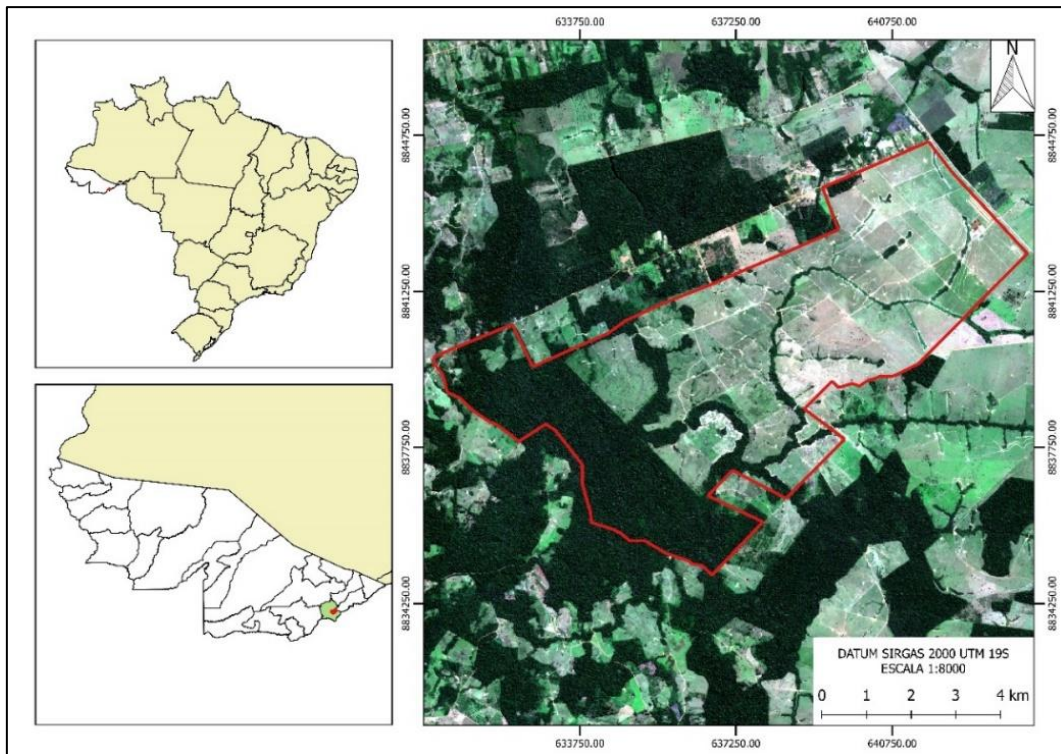
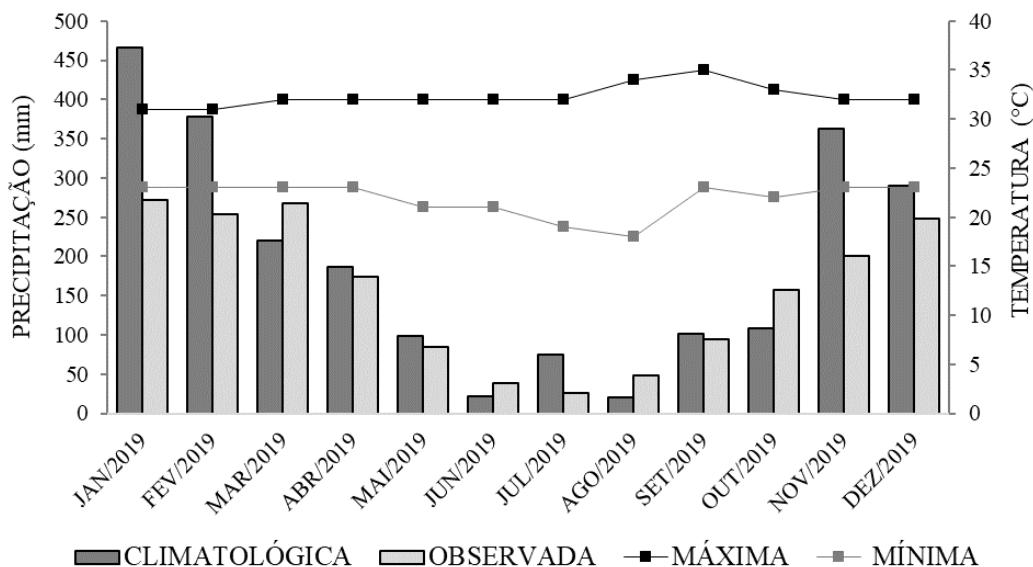


Figura 1. Localização espacial da propriedade em Capixaba, Acre.

O clima dominante nesta região é do tipo equatorial quente e úmido, caracterizado por altas temperaturas, elevados índices de precipitação pluviométrica, alta umidade relativa do ar e temperatura média anual variando de 24,5 a 32°C

(Acre 2010). A precipitação média anual varia entre 1900 a 2200 mm (Alvares et al. 2013). Os dados meteorológicos durante o período experimental estão apresentados na Figura 2.



Fonte: ANA e INMET, 2019.

Figura 2. Dados mensais de precipitação pluviométrica, temperaturas máxima e mínima, no período de janeiro a dezembro de 2019 em Capixaba, Acre.

Os tipos de solo da região são os Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos + Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos (Santos et al. 2011). Bardales et al. (2011) caracterizam o solo da região da seguinte forma: percentual de textura variando de

15 < argila < 60, bem drenados, profundos (> 100 cm de profundidade) e com menos que 10% de concreções. A área de aproximadamente 1 hectare, selecionada para o plantio experimental, apresenta

relevo plano e era totalmente ocupada por pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. *Xaraés* (MG5).

O povoamento florestal foi implantado em dezembro de 2018 em sistema silvipastoril com quatro linhas de árvores dispostas no sentido Leste-Oeste, em arranjo espacial (3 x 2) + 26 m, totalizando 571 plantas por hectare e uma taxa de ocupação das árvores no silvipastoril de 31,4%. Foram testados os clones I144 (AEC 144) de *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake, e o clone VM01, híbrido de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. x *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake, por serem recomendados para fins energéticos, conforme Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil 2017). As mudas clonais propagadas pelo método de estaquia foram obtidas no viveiro Vale Verde localizado em Vilhena, Rondônia.

Para a implantação do povoamento clonal de eucalipto, foi utilizado o método de cultivo mínimo, com roçagem nas linhas e abertura das covas com cavadeira manual. O dessecamento com aplicação de herbicida pós-emergente foi realizado somente nas faixas florestais. O plantio foi realizado manualmente em covas de aproximadamente 30 cm de profundidade com mudas em torno de 20 cm de altura.

A adubação de base (150 g de NPK 03-30-10 mais micronutrientes) foi realizada no fundo da cova

de plantio e a adubação de plantio (150 g de NPK 03-30-10 mais micronutrientes) em coveta lateral foram realizadas logo após o plantio. Aos três, seis e doze meses foram realizadas adubações de cobertura (150 g de NPK 20-00-20).

Ao oitavo mês, foi realizada aplicação por pulverização de copa de fungicida mesostêmico e sistêmico Nativo e sistêmico Piori, na concentração de 0,2 e 0,1%, respectivamente, no pulverizador costal de 20 litros. Foi aplicado, também, 80 ml de boro mais na concentração de 15% no pulverizador costal de 20 litros.

Ao décimo mês foi realizada aplicação de inseticida Galil e Korpan na concentração 0,1% no pulverizador costal de 20 litros para controle do *Costalimaita ferruginea* (Fabricius) (coleoptera: Chrysomelidae).

Foram efetuadas roçadas e capinas químicas nas linhas e entrelinhas de plantio sempre anteriormente às adubações e, quando necessário, também foram feitos coroamentos para evitar a matocompetição e a deriva de herbicida, principalmente nos primeiros meses.

O experimento foi instalado em Delineamento Inteiramente Casualizado com seis repetições e dois tratamentos: a) Clone VM01 (TR1); b) Clone I144 (TR2) (Figura 3).

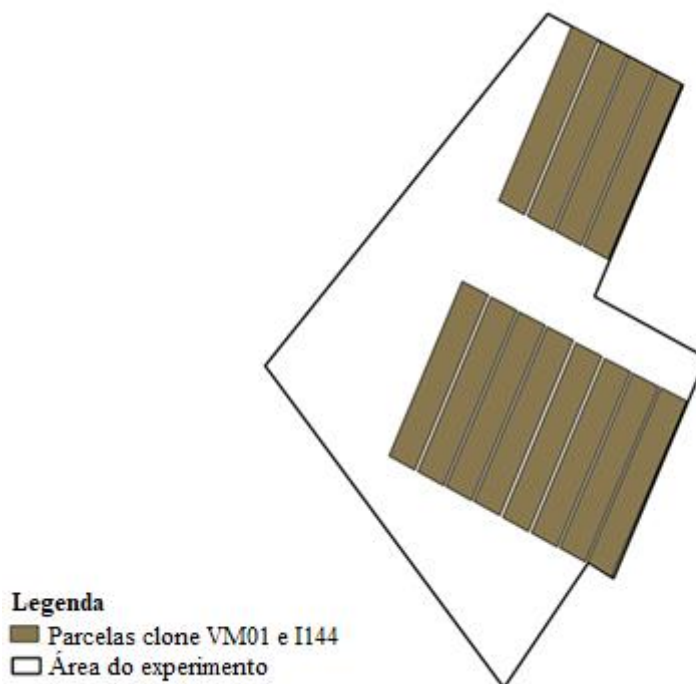


Figura 3. Croqui da distribuição das parcelas na área experimental em Capixaba, Acre.

Para avaliação do crescimento dos clones foram mensuradas apenas as 16 árvores centrais (área útil da parcela) das 32 plantas que compõe cada parcela, conforme pode ser observado na Figura 4.

Foram utilizadas para as avaliações dados de sobrevivência, crescimento em altura total e diâmetro do coleto.

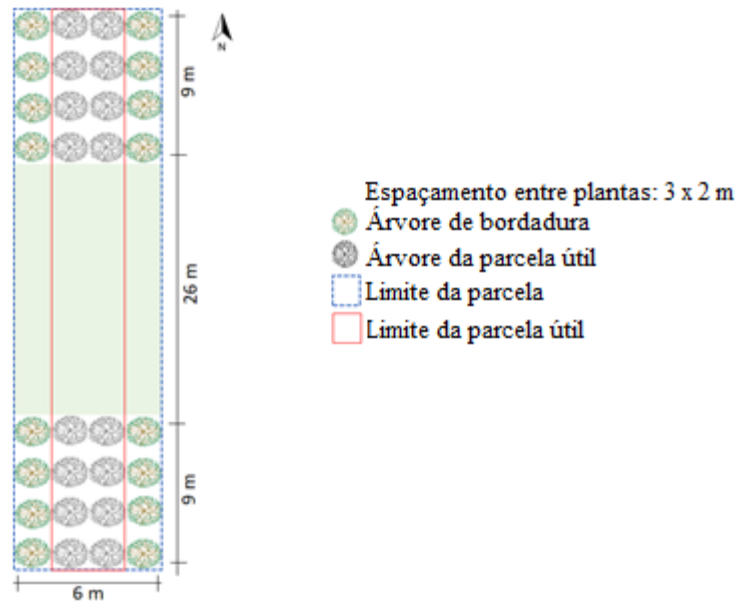


Figura 4. Croqui de demarcação das parcelas na área experimental em Capixaba, Acre.

A sobrevivência em campo para cada um dos materiais genéticos foi determinada pelo número de mudas plantadas, menos as mortas e falhas contabilizadas até os doze meses, conforme equação (1).

$$SC (\%) = \frac{(N-n)}{N} \times 100 \quad (1)$$

em que: SC a porcentagem de sobrevivência em campo, N o número total de mudas plantadas de cada clone e n o número total de indivíduos mortos de cada clone.

A avaliação do crescimento foi feita a partir da mensuração da altura total da planta bem como da circunferência do coleto a partir do terceiro mês. As medições foram realizadas em intervalos trimestrais até os 12 meses. As circunferências foram mensuradas com auxílio de uma fita métrica e a altura total foi mensurada por meio de uma régua graduada confeccionada para as medições. Os dados de circunferência foram transformados para diâmetro pela equação (2):

$$D = \frac{C}{\pi} \quad (2)$$

em que: D o diâmetro do coleto e C a circunferência do coleto.

Para o cálculo utilizado na avaliação do incremento corrente por período das mudas foram utilizados dados referentes às medições relativas aos

meses 3, 6, 9 e 12 após o plantio, para as variáveis, altura total e diâmetro do coleto, conforme equação (3).

$$ICP = n - n' \quad (3)$$

em que: ICP o Incremento Corrente por Período, n a medição período atual e n' a medição período anterior.

Os dados foram tabulados em planilhas Excel® e submetidos ao teste de normalidade por Shapiro-Wilk e ao teste de Bartlett para verificar homogeneidade, com posterior análise de variância e teste de tukey com confiabilidade de 95%. A análise de correlação entre o diâmetro do coleto e altura total foi realizada por meio do coeficiente de Pearson. Foi utilizado o programa de análise estatística Statistica 7®.

Resultados

A análise da taxa de sobrevivência dos genótipos foi realizada até os 360 dias pós-plantio, e após a compilação dos dados foi verificado sobrevivência de 93% das mudas plantadas de ambos os clones estudados.

Os resultados de desenvolvimento inicial foram obtidos por meio das medições realizadas dos 90 aos 360 dias de estabelecimento das mudas em campo. Na figura 5 pode-se visualizar a correlação linear entre as variáveis altura total e diâmetro do coleto das mudas.

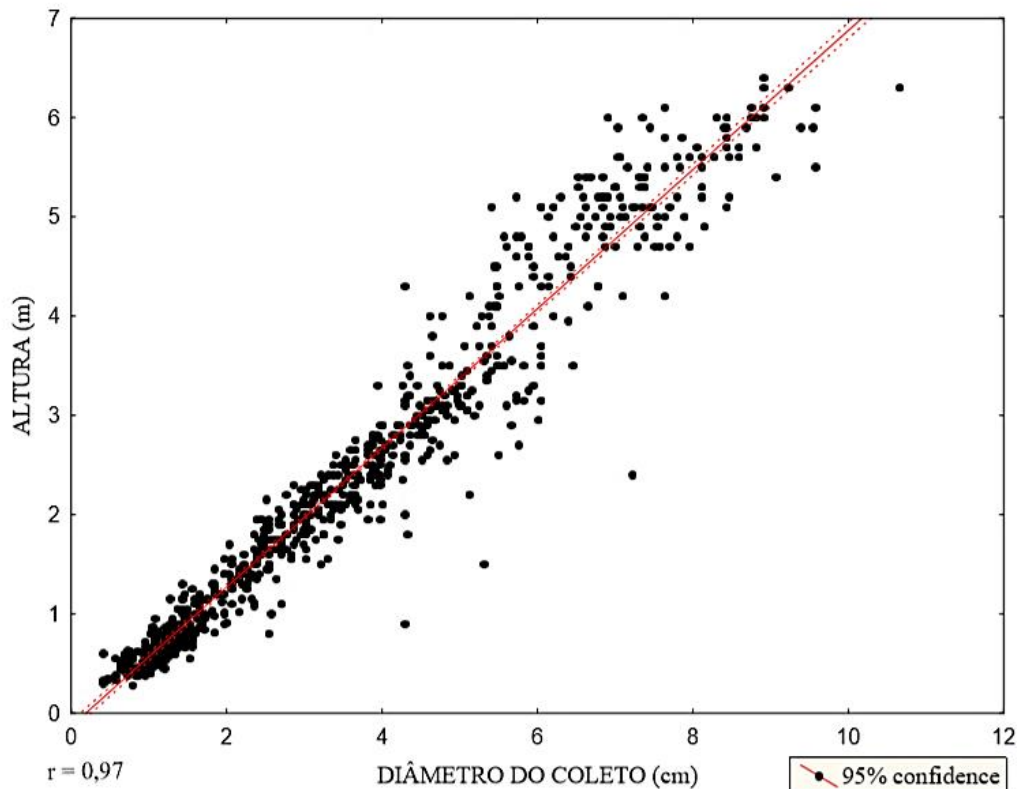


Figura 5. Gráfico da correlação linear entre as variáveis altura total (m) e diâmetro do coleto (cm) dos clones de eucalipto em sistema silvipastoril em Capixaba, Acre.

A análise feita dos dados mostra que o coeficiente de correlação estimado pelo modelo de Pearson entre altura total e o diâmetro do coleto das mudas foi de 0,97, evidenciando, uma forte dependência das duas variáveis. Isso quer dizer que há uma relação direta e crescimento proporcional entre esses parâmetros.

Ao nível de 5% de significância, o teste de Shapiro-wilk mostrou a não rejeição da hipótese de

normalidade para as variáveis diâmetro do coleto e altura total e os resultados do teste de Bartlett indicaram que não houve rejeição da homogeneidade das variâncias para as duas variáveis em todas as medições.

Foi verificada diferença significativa ($P \leq 0,05$) no crescimento inicial dos clones estudados para todas as épocas de medições, tanto para diâmetro do coleto quanto para altura total (Figura 6).

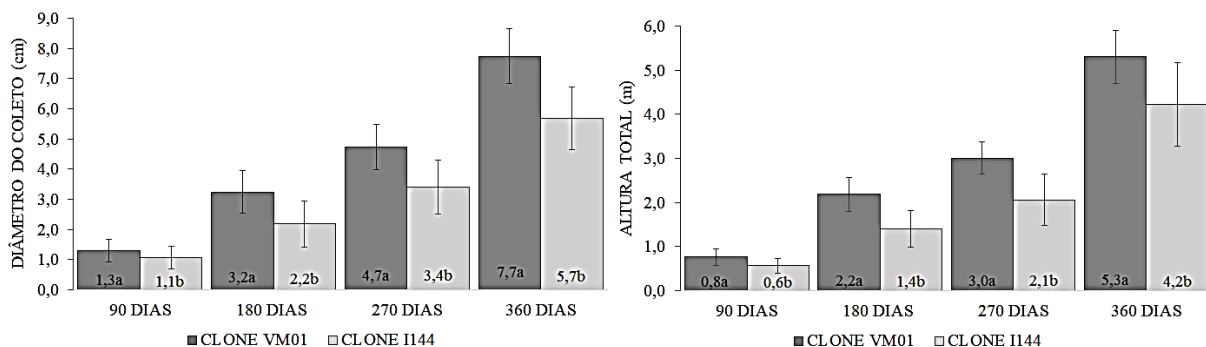


Figura 6. Média do diâmetro do coleto (cm) e altura total (m) dos clones de eucalipto em diferentes épocas de avaliação em sistema silvipastoril em Capixaba, Acre.

(*) Médias seguidas pelas mesmas letras, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade de erro.

Os clones apresentaram diferentes comportamentos quanto ao incremento em altura total e diâmetro do coleto nos períodos de medição,

o que é um importante aspecto a ser considerado (Figura 7).

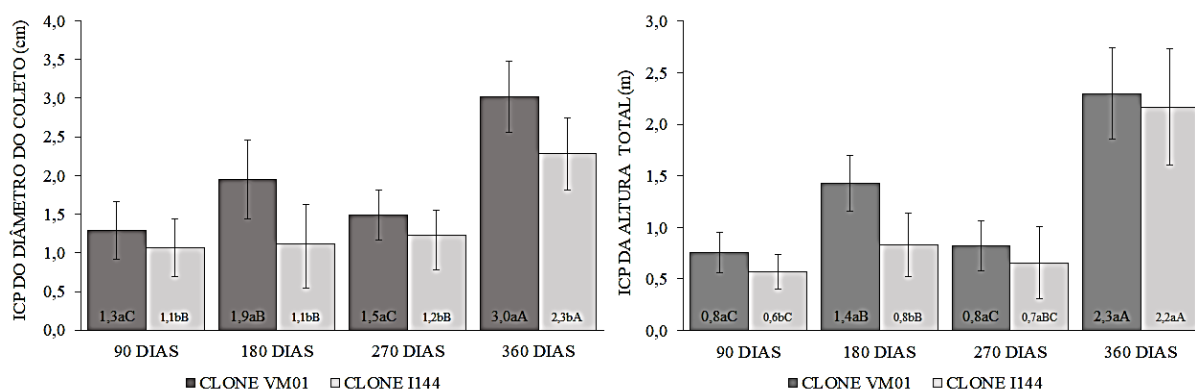


Figura 7. Incremento corrente por período em diâmetro do coleto (cm) e altura total (m) dos clones em sistema silvipastoril em Capixaba, Acre.

(*) Médias seguidas pelas mesmas letras, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade de erro. Letras minúsculas indicam os resultados das comparações de média entre os tratamentos dentro do período de avaliação; Letras maiúsculas indicam os resultados de comparações entre os períodos de avaliação para o mesmo tratamento.

Foi verificado diferença ($P \leq 0,05$) no incremento em diâmetro do coleto dos clones em todas as épocas de medições. Já para a variável altura total, foi verificado diferença ($P \leq 0,05$) apenas para as medições dos 90 e 180 dias no qual o clone VM01 apresentou valor de incremento superior ao clone I144 (Figura 7).

Para a comparação de médias de incremento entre os períodos de avaliação, não se observou variação significativa ($P > 0,05$) no incremento do diâmetro do coleto para o clone I144 até a medição dos 270 dias, havendo diferença significativa ($P \leq 0,05$) apenas na medição dos 360 dias. Já para o clone VM01, verificou-se diferença significativa dos incrementos entre os períodos de avaliação ($P \leq 0,05$), com maiores valores para as medições dos 360 e 180 dias. O incremento corrente da altura total diferiu ($P \leq 0,05$) entre as épocas de medição para ambos os clones, com maiores valores também para os períodos de 360 e 180 dias. (Figura 7).

Também foi identificado por meio do desvio padrão que o clone I144 apresentou valores de crescimento inicial do povoamento mais heterogêneo com maior dispersão dos dados em relação à média do povoamento (Figura 7).

Discussão

A sobrevivência dos clones foi semelhante a diversos trabalhos realizados com os mesmos materiais genéticos em outras regiões do Brasil (Souza et al. 2010; Matos et al. 2012; Bueno, 2016). A FAO (1979) recomenda que os valores de sobrevivência para encontrar-se dentro de padrões considerados satisfatórios para plantações comerciais de eucalipto, devem apresentar-se com no mínimo 90%.

É possível afirmar que a análise da sobrevivência de espécies florestais após o plantio definitivo, expressa o vigor e a capacidade das

mudas de se adaptarem, frente às intempéries naturais observadas, revelando seu potencial para se estabelecer em campo (Carneiro 1995; Gruber 2006; Moreira 2011). Desta forma, pode-se considerar os valores de sobrevivência como um indicativo de que os clones estão se adaptando bem à região.

O clone VM01 apresentou crescimento superior para ambas as variáveis em todo o período de medição (Figura 6), entretanto, deve-se advertir que o ranking dos clones pode variar com o tempo, sendo necessário maior período de avaliação, para que se obtenham melhores análises de crescimento dos plantios (Magalhães 2013; Lima et al. 2019).

A grande plasticidade dos clones do gênero *Eucalyptus* pode ser evidenciada, tendo em vista as variações das características de crescimento dos indivíduos. Essas variações em plantas cultivadas sob mesma condição, se devem, provavelmente, entre outros fatores, à eficiência nutricional, ao potencial adaptativo e genético de cada espécie (Schumacher e Poggiani, 1993).

A seleção dos materiais utilizados neste experimento foi originalmente realizada para a região de cerrado que apresenta elevado déficit hídrico (Macedo et al. 2006). Alguns trabalhos demonstram o excelente crescimento desses materiais para a região de origem. Oliveira et al. (2009) avaliaram a dinâmica de crescimento de um clone também híbrido de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. x *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake em diferentes arranjos espaciais em sistema agrossilvipastoril na região do cerrado. Os autores verificaram que os clones alcançaram média de 7,25 cm de DAP e 7,6 m de altura aos 18 meses. Santos et al. (2018) avaliaram o crescimento inicial de VM01 consorciado com feijão-caupi em diferentes arranjos espaciais em Gurupi – Tocantins e, observaram altura média do clone de 2,5 m aos 150 dias. Para o estudo de Favare et al. (2017) o clone

VM01 apresentou altura de 2,77 m aos 12 meses após o plantio. No estudo de Clemente (2015), o clone I144 apresentou média de crescimento de 8,88 cm de DAP e 9,13 m de altura aos 18 meses em consórcio com sorgo para a mesma região. Em estudo de Silva (2015), o clone I144 apresentou altura de 3,99 m e DAP de 3,48 cm no tratamento em monocultivo aos 12 meses após o plantio.

Os clones utilizados vêm demonstrando boa adaptação à Região Norte, principalmente em se tratando do clone VM01. Em estudo realizado por Cipriani et al. (2012), na qual avaliou-se quatro clones de eucalipto aos 12 meses de idade em Porto Velho, RO, o clone VM01 apresentou maior altura total média (5,56 m). Estes resultados assemelharam-se aos obtidos neste estudo. Cipriani et al. (2013) analisaram o crescimento inicial de clones de eucalipto aos 9, 25 e 37 meses, na qual o clone I 144 apresentou as alturas totais médias aproximadas de 1,7 m, 8,8 m e 16,1 m, respectivamente. Tais valores são semelhantes ao encontrado neste experimento. Cipriani et al. (2018) avaliaram o desempenho dos clones de eucalipto VM01 e GG100 em diferentes espaçamentos entre árvores dentro do renque em sistema iLPF em Porto Velho. Os autores observaram que aos 51 meses após o plantio, o VM01 apresentou maior sobrevivência, maior DAP e maior volume por parcela que o GG100. O DAP e o volume por árvore foram maiores no espaçamento mais amplo.

Entretanto, se comparado aos estudos realizados no estado do Acre, o crescimento dos dois clones foi inferior. D'Ávila (2013) observou que o clone VM01 apresentou melhor desenvolvimento inicial dentre os materiais avaliados, com valores

médios de altura total de 3,9 e 4,7 m e diâmetro do coleto de 4,6 e 6,2 cm, aos seis meses em dois sítios diferentes. Já para o clone I144, a autora verificou os valores de 2,9 e 3,9 m de altura total e diâmetro do coleto de 3,60 e 4,61 cm para os dois sítios avaliados. Também para o estudo de Finco (2013), o clone VM01 apresentou melhor desenvolvimento inicial em comparação ao clone I144 aos seis meses, valores de altura total de 2,9 e 2,6 m para os locais avaliados.

Um dos fatores que pode ter influenciado no baixo crescimento inicial dos clones pode ser a não realização da subsolagem no preparo do solo. Em estudo realizado por Gatto et al. (2003), no qual avaliou-se o efeito de quatro métodos de preparo nas propriedades físicas e químicas do solo, foi verificado que o menor crescimento das plantas se deu no método de cultivo mínimo com coveamento manual, semelhante ao utilizado neste experimento. Os autores atribuíram esse resultado pela maior resistência à penetração de raízes e à menor disponibilidade de nutrientes para as mudas nesse método de preparo. Em estudos semelhantes realizados por Prevedello et al. (2013) e Hakamada et al. (2013) também foi observado os menores crescimentos no plantio direto sem revolvimento de solo.

Outro fator relevante que pode ter causado um atraso no crescimento dos clones de eucalipto foi o ataque do besouro desfolhador *Costalimaita ferruginea* (Fabricius) (Coleoptera: Chrysomelidae) quando as plantas tinham 10 meses (Figura 8). Em altos níveis populacionais, esse inseto promove intensa desfolha em árvores cultivadas, provocando a redução da capacidade fotossintética e o conseqüente atraso do seu crescimento e desenvolvimento (Mendes et al. 1998).



Figura 8. Danos ocasionados pelo besouro desfolhador *Costalimaita ferruginea* aos clones de eucalipto em sistema silvipastoril em Capixaba, Acre.

O impacto do ataque do besouro sobre o crescimento inicial e a produção de eucalipto aumenta com o decorrer do tempo, de acordo com a intensidade de desfolhamento provocado por diferentes níveis populacionais do inseto na área (Montes et al. 2012). O prejuízo é acentuado quando a gema apical da planta também é atacada, sendo cortada pelos besouros, causando ramificações laterais nas árvores (Santos et al. 2016). Esse foi a tipificação do dano visualizado neste experimento.

As medições dos 180 e 270 dias correspondem ao período de seca na região (Figura 2), com menor aporte de água no solo para as plantas. Este pode ser o principal fator da diferença entre os incrementos do diâmetro do coleto e altura total dos clones. O I144 é clone de *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake, que não é tão resistente ao déficit hídrico quanto materiais provenientes de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. que apresentam sistema radicular mais profundo, como é caso do VM01 (Gomes 1994; Garcia 2012; Lima 2015). A medição aos 360 dias foi a que os clones apresentaram o maior valor de incremento para diâmetro do coleto e altura total por justamente ser a que corresponde ao período chuvoso, corroborando o que foi discutido anteriormente.

O clone VM01 apresentou um pico de incremento em altura total e diâmetro do coleto aos 180 dias (período seco) (Figura7), o que pode ser explicado pela sua maior capacidade de crescimento em relação ao clone I144 em solos com baixa umidade, conforme discutido anteriormente, e, também, pelo melhor aproveitamento da adubação de cobertura realizada no mesmo período.

É importante que sejam feitas mais avaliações de incremento em altura total e diâmetro dos clones ao longo do tempo para se ter uma análise mais completa do desenvolvimento dos materiais genéticos e poder verificar se a superioridade em crescimento do clone VM01 se perpetuará ao longo da rotação florestal, visto que diversos são os trabalhos que demonstram bom crescimento do clone I144. Reis et al. (2014) avaliaram o desempenho dos diferentes clones de eucalipto na região de Ponta Porã, MS. Tais autores relataram que os clones de maior desempenho, em volume de madeira, foram I144 e AEC 224. O mesmo foi observado por Protásio et al. (2014), no qual verificaram que o clone I144 se destacou quanto as características de diâmetro à altura do peito (DAP) e altura total. Santos et al. (2017) avaliaram o crescimento de três materiais genéticos de *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake no Norte de Minas Gerais e, observaram que a altura total do clone I144 mostrou-se superior em relação ao clone GG100, mas estatisticamente semelhante ao clone AEC 224.

Conclusão

Ambos os clones apresentam elevada taxa de sobrevivência, o que indica boa adaptação às condições ambientais do local de plantio.

O clone VM01 apresentou maior crescimento inicial quando comparado ao clone I144 até os 12 meses.

É necessário avaliar o crescimento dos clones VM01 e I144 em idades superiores para que se tenha resultados mais concretos acerca do desenvolvimento destes, visando a indicação ou não destes materiais genéticos para serem utilizados em sistemas silvipastoris no estado do Acre.

Referências

Acre. Secretaria Estadual de Meio Ambiente – SEMA. *Programa Estadual do Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre*. Recursos naturais: geologia, geomorfologia e solos do Acre. ZEE/Acre, fase II, escala 1:250.000. Rio Branco, 2010. 100 p.

ANA. Agência Nacional de Águas. (2019) *Dados Abertos para a Gestão de Recursos Hídricos*. Disponível em: <<http://dadosabertos.ana.gov.br/>>; Acesso em: 20 de outubro de 2019.

Alvares CA, Stape JL, Sentelhas PC, Gonçalves JLM, Sparovek G (2013) Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22:711-728.

Andrade CMS, Garcia R, Couto L, Pereira OG (2001) Transmissão de luz em sistemas silvipastoris com eucalipto. *Revista Árvore*, 26(1):19-23.

Andrade CMS, Garcia R, Couto L, Pereira OG, Souza AL (2003) Desempenho de seis gramíneas solteiras ou consorciadas com o *Stylosanthes guianensis* cv. *Mineirão* e eucalipto em sistema silvipastoril. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 32(8):1845-1850.

Araújo RA, Rodrigues RC, Costa CS, Santos FNS, Cutrim Júnior JAA, Jesus APR, Shigaki F, Araújo JS (2017) Comportamento de pastejo e distribuição espacial de fezes de touros jovens em sistemas silvipastoris e monocultura de Marandu na região pré-amazônica. *Acta Scientiarum*, 39(1):83-90.

Azevedo CMBC, Veiga JB, Yared JAG, Marques LCT (2009) Desempenho de espécies florestais e pastagens em sistemas silvipastoris no estado do Pará. *Pesquisa Florestal Brasileira (Online)*, 60: 57-65.

Baggio, A. J (1998) Seleção de espécies para formação de bosquetes de proteção em pastagens para a região do arenito Caiuá, no Paraná. *Pesquisa em Andamento*, 61:1-5.

- Barbosa CMP, Gonzalez LR, Cação MMF, Brito JJ, Silva filho OC, Porfirio-da-Silva V (2014) Danos causados por ovelhas em árvores de eucalipto em um sistema silvipastoril distribuído em dois modelos espaciais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ARBORIZAÇÃO DE PASTAGENS EM REGIÕES SUBTROPICAIS, 1., 2013, Colombo. *Anais...* Colombo: Embrapa Florestas, p. 48-56.
- Bardales NG, Pereira JBM, Duarte AF, Araújo EA, Oliveira TK, Lani JL. *Zoneamento agroclimático para cultivo da cana-de-açúcar em três municípios da regional do Baixo Acre, Estado do Acre, Brasil*. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2011. 31 p.
- Bernardino FS, Garcia R (2009) Sistemas silvipastoris. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 60:77-87.
- Bernardino FS, Tonucci RG, Garcia R, Neves JCL, Rocha GC (2011) Produção de forragem e desempenho de novilhos de corte em um sistema silvipastoril: efeito de doses de nitrogênio e oferta de forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40 (7): 1412-1419.
- Biz S, Brito NM, Rego GMS, Amaral IMG, Brun EJ (2012) Crescimento inicial em diâmetro de colo de espécies florestais nativas madeireiras plantadas em Dois Vizinhos-PR. In: CONGRESSO FLORESTAL PARANAENSE, 4., 2012, Curitiba. *Anais...* Curitiba: UFPR, p.59-67.
- Bosi C, Pezzopane JRM, Sentelhas PC, Santos PM, Nicodemo MLF (2014) Produtividade e características biométricas do capim-braquiária em sistema silvipastoril. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 49(6):449-450.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. MAPA. *Registro Nacional de Cultivares – RNC*. 2017. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/guia-de-servicos/registro-nacional-de-cultivares-rnc>>. Acesso em: 13 jan. 2019.
- Broom DM, Galindo FA, Murgueitio E (2013) Sustainable, efficient livestock production with high biodiversity and good welfare for animals. *Proceedings of the Royal Biological Science*, 280:1-9.
- Bueno AMS (2016) *Crescimento de clones de híbridos de eucalipto no planalto de Santo Antônio de Leverger, MT*. Monografia, Faculdade de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Mato Grosso. 25 p.
- Caldeira MVW, Rondon Neto RM, Schumacher MV (2002) Avaliação da eficiência nutricional de três procedências australianas de acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.). *Revista Árvore*, 26(5):615- 620.
- Carneiro JGA (1995) *Produção e controle de qualidade de mudas florestais*. Campos dos Goytacazes: UFPR/FUPEF/UENF, 451 p.
- Carvalho MM (1998) *Arborização de pastagens cultivadas*. Juiz de Fora, MG: EMBRAPA-Gado de Leite, 37p. (Documentos, 64).
- Cipriani HN, Vieira AH, Mendes AM, Marcolan AL (2012) Crescimento inicial de clones de Eucalyptus em função de doses de P e K em Porto Velho, Rondônia. In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIA DO SOLO DA AMAZÔNIA OCIDENTAL, 1.; ENCONTRO DE LABORATÓRIOS DA AMAZÔNIA OCIDENTAL, 2012, Humaitá, AM. *Anais...* Humaitá, AM: SBCS, 4p.
- Cipriani HN, Vieira AH, Godinho VPC (2013) *Crescimento inicial de clones de eucalipto em Vilhena, RO*. Porto Velho: EMPRABA, 3 p. (Comunicado Técnico, 388).
- Cipriani HN, Vieira AH, Passos AMA, Carmo CCA, Vieira DS (2018) Crescimento de eucaliptos em dois espaçamentos dentro do renque em sistema iLPF. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE SILVICULTURA, 4., 2018, Ribeirão Preto. *Anais...* Brasília, DF: Embrapa; Colombo: Embrapa Florestas, 447 p.
- Clemente MA (2015) *Características agrônomicas do sorgo e eucalipto em diferentes arranjos espaciais*. Dissertação, Programa de Pós Graduação em agronomia, Universidade Federal de Uberlândia. 51 p.
- D'Ávila SS (2013) *Avaliação da taxa de sobrevivência e crescimento inicial de materiais genéticos do gênero Eucalyptus em duas áreas degradadas no estado do Acre*. Monografia, Universidade Federal do Acre. 80 p.
- Dias Filho MB (2005) *Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação*. 2 ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 173 p.
- FAO (1979) Eucalyptus for planting Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Forestry and Foest Products Studies*, n 11, 677p.
- Faria GE, Barros NF, Cunha VLP, Martins IS, Martins RCC (2008) Avaliação da produtividade, conteúdo e eficiência de utilização de nutrientes em genótipos de Eucalyptus spp. no vale do Jequitinhonha, MG. *Ciência Florestal*, 18(3):363-373.

- Favare LG, Nascimento DA; Souza MD, Matos SE, Silva Junior JG, Jorge VC (2017) Restrição mineral para *Eucalyptus* em solos do cerrado mato-grossense. In: PASA MC, DAVID M. *Múltiplos olhares sobre a biodiversidade*. Cuiabá-MT: EdUFMT, 5:126-135.
- Finco RTC (2013) *Avaliação do crescimento inicial de espécies nativas e exóticas utilizadas para reflorestamento em duas áreas degradadas no estado do Acre*. Monografia, Universidade Federal do Acre. 124 p.
- Franke IL, Furtado SC (2001) *Sistemas silvipastoris: fundamentos e aplicabilidade*. Rio Branco: Embrapa Acre, 51p. (Documentos, 74).
- Garcia R, Tonucci RG, Gobbi KF (2010) Sistemas silvipastoris: uma integração pasto, árvore e animal. In: Oliveira Neto SN, Vale AB, Nacif AP, Vilar MB, Assis JB. *Sistema Agrossilvipastoril: integração lavoura, pecuária e floresta*. Viçosa, MG: SIF, p. 123-165.
- Garcia RD (2012) *Qualidade das mudas clonais de dois híbridos de eucalipto em função do manejo hídrico*. Dissertação, Faculdade de Ciências Agrônomicas – UNESP. 76 p.
- Gatto A, Barros NF, Novais RF, Costa LM, Neves JCL (2003) Efeito do método de preparo do solo, em área de reforma, nas suas características, na composição mineral e na produtividade de plantações de *Eucalyptus grandis*. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, 27(5):635-646.
- Geyer WA, Dube F, Couto L (2004) Overview of agroforestry practices in southeastern Brazil. *Transactions of the Kansas Academy of Science*, 107(3,4):143-147.
- Gomes RT (1994) *Efeito do espaçamento no crescimento e nas relações hídricas de Eucalyptus spp. na região de cerrado de Minas Gerais*. Dissertação, Universidade Federal de Viçosa. 85 p.
- Gruber YBG (2006) *Otimização da lâmina de irrigação na produção de mudas clonais de Eucalyptus (Eucalyptus urophylla x Eucalyptus grandis e Eucalyptus urophylla var. plathyphylla)*. Dissertação, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. 145 p.
- Hakamada RE, Lemos C, Silva RM, Wanderley C (2013) Efeito do método de preparo do solo na produtividade de *Eucalyptus grandis x Eucalyptus urophylla* em neossolo quartzarênico e latossolo. *Revista Instituto Florestal*, 25(2):139-149.
- INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Dados da Rede do INMET (2019) Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdme/p/bdmep>>. Acesso em: 25 de novembro de 2019.
- King KFS (1979) Concepts of agroforestry. In: CONFERENCE ON INTERNACIONAL COOPERATION IN AGROFORESTRY, 1979, *Anais...* Nairobi, ICRAF, 13 p.
- Lima AOS, Schwartz G, Silva AR, Lunz AM, Mello AH, Albino UB (2019) Adaptabilidade de clones de eucalipto à inoculação de fungos micorrízicos em solo arenoso em São Domingos do Araguaia – PA. *Colloquium Agrariae*, 15(6):1-10.
- Lima KB (2015) *Clones de Eucalyptus sp. submetidos a estresse hídrico em dois tipos de solo*. Dissertação, Faculdade de Ciências Agrônomicas de Botucatu, Unidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. 55 p.
- Lustosa AAS (2008) Sistema Silvistoril - Propostas e Desafios. *Revista Eletrônica Lato Sensu*, 3(1):30
- Macedo RLG, Bezerra RG, Venturin N, Vale RS, Oliveira TK (2006) Desempenho silvicultural de clones de eucalipto e características agrônomicas de milho cultivados em sistema silviagrícola. *Revista Árvore*, 30(5):701-709.
- Macedo RLC, Venturin N, Venturin RP (2016) Agrossilvicultura do Eucalipto. In: SCHUMACHER MV, VIEIRA M. (Org.). *Silvicultura do eucalipto no Brasil*. Santa Maria, RS: Ed. da UFSM, p. 185-214.
- Magalhães GC (2013) *Desempenho de clones de eucalipto nas condições edafoclimáticas de vitória da conquista – BA*. Dissertação, Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. 101 p.
- Marques Filho WC, Barbosa GF, Cardoso DL, Ferreira AD, Pedrinho DR, Bono JAM, Souza CC, Fraïner DM (2017) Sustentabilidade produtiva em sistema silvipastoril. *Bioscience Journal*, 33(1):10-18.
- Matos GSB, Silva GR, Gama MAP, Vale RS, Rocha JEC (2012) Desenvolvimento inicial e estado nutricional de clones de *Eucalyptus* no nordeste do Pará. *Acta Amazonica*. 42(4):491-500.
- Mendes JEP, Anjos N, Camargo FRA (1998) Monitoramento do besouro-amarelo. *Folha Florestal*, 91:08-09.

- Montes SMNM, Sato ME, Cerávolo LC (2012) Avaliação de danos de adultos de *Costalimaita ferruginea* (Fabricius) (Col.: Chrysomelidae) em *Eucalyptus* spp. de Presidente Prudente, SP. *Arquivos do Instituto Biológico*, 79:431-435.
- Moreira FL (2011) *Crescimento inicial de espécies arbóreas nativas e exóticas em Jerônimo Monteiro-ES*. Monografia (Graduação). Jerônimo Monteiro: Universidade Federal do Espírito Santo. 44 p.
- Nair PKR (1993) *An introduction to agroforestry*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 499 p.
- Nicodemo MLF, Silva VP, Thiago LRLS, Gontijo Neto MM, Laura VA (2004) *Sistemas silvipastoris: introdução de árvores na pecuária do Centro-Oeste brasileiro*. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte 37p. (Documentos, 146).
- Nicodemo MLF, Porfírio-da-Silva V, Santos M, Vinholis MMB, Freitas AR, Caputti G (2009) Desenvolvimento inicial de espécies florestais em sistema silvipastoril na região sudeste. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 60:89-92.
- Oliveira TK, Furtado SC, Andrade CMS, Franke IL (2003) *Sugestões para a implantação de sistemas silvipastoris*. Rio Branco: Embrapa Acre, 28 p. (Documentos, 84).
- Oliveira TK, Macedo RLG, Venturin N, Higashikawa EM (2009) Desempenho Silvicultural e Produtivo de Eucalipto sob Diferentes Arranjos Espaciais em Sistema Agrossilvipastoril. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 60:01-09.
- Paciullo DSC, Castro CRT, Gomide CAM, Maurício RM, Pires MFÁ, Müller MD, Xavier DF (2011a) Performance of dairy heifers in a silvopastoral system. *Livestock Science*, 141(2,3):166-172.
- Paciullo DSC, Gomide CAM, Castro CRT, Fernandes PB, Muller MD, Pires MFA, Müller MD, Xavier DF (2011b) Production and nutritional characteristics of pasture in agrossilvipastoril system, as the distance of the trees. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 46(10):1176-1183.
- Paludzyszyn Filho E, Santos PET (2011) *Programa de melhoramento genético de eucalipto da Embrapa Florestas: resultados e perspectivas*. Colombo: Embrapa Florestas, 64 p. (Documentos, 214).
- Porfírio-da-silva V, Medrado MJS, Nicodemo MLF, Dereti RM (2009) *Arborização de pastagens com espécies florestais madeireiras: implantação e manejo*. Colombo: Embrapa Florestas, 48 p.
- Prevedello J, Kaiser DR, Reinert DJ, Vogelmann ESV, Fontanela E, Reichert JM (2013) Manejo do solo e crescimento inicial de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden em argissolo. *Ciência Florestal*, 23(1):129-138.
- Protásio TP, Goulart SL, Neves TA, Assis MR, Trugilho PF (2014) Clones comerciais de *Eucalyptus* de diferentes idades para o uso bioenergético da madeira. *Scientia florestalis*, 42(101):113-127.
- Reis CAF, Santos PET, Paludzyszyn Filho E (2014) Avaliação de clones de eucalipto em Ponta Porã, Mato Grosso do Sul. *Pesquisa florestal brasileira*, 34(80):263-269.
- Ricken P, Hess AF, Mattos PP, Braz EM (2012) Crescimento e incremento de *Sequoia sempervirens* (D. Don) Endl., São Joaquim, SC. In: CONGRESSO FLORESTAL PARANAENSE, 4., 2012, Curitiba. *Anais...* Curitiba: UFPR, p.53-63.
- Santos HG, Carvalho Junior W, Dart RO, Aglio MLD, Sousa JS, Pares JG, Fontana A, Martins ALS, Oliveira AP (2011) O novo mapa de solos do Brasil: legenda atualizada. Rio de Janeiro: *Embrapa Solos*, 67 p. (Embrapa Solos. Documentos, 130.) 1 mapa, color. Escala 1:5.000.000.
- Santos JA, Lima VOB, Oliveira JC, Matos PS, Trazzi PA (2017) Avaliação do crescimento de clones de eucalipto no norte de Minas Gerais. *Enciclopédia Biosfera*, 14(26):75.
- Santos MM, Vieira KP, Moreira ER, Prates RG, Oliveira TCO, Fidelis RR. (2018) Inicial de eucalipto consorciado com feijão-caupi. *Cultura Agrônômica*, 27(1):57-66.
- Santos RS, Gonçalves R, Silva NA (2016) Primeiro registro do besouro-amarelo-do-eucalipto em plantio de eucalipto no Estado do Acre. *Revista Ceres*, 63(4):584-587.
- Santos SS, Grzebieluckas C (2014) Sistema silvipastoril com eucalipto e pecuária de corte: uma análise de viabilidade econômica em uma propriedade rural em Mato Grosso – Brasil. *Custos e @gronegocio on line*, 10(3):317-333.
- Schumacher MV, Poggiani F (1993) Produção de biomassa e remoção de nutrientes em povoamentos de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh, *Eucalyptus grandis* hill ex Maiden e *Eucalyptus torelliana* F. Muell, plantados em Anhembi, SP. *Ciência Florestal*, 3(1):21-34.

Silva AC (2015) *Manejo da fertilização NK em plantio de Eucalyptus urophylla em solo de cerrado*. Dissertação, Faculdade de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista. 58 p.

Silva VP (2003) Sistemas silvipastoris em Mato Grosso do Sul - Para que adotá-los? In: SEMINÁRIO SISTEMAS AGROFLORESTAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2003, Campo Grande. *Anais...* Campo Grande: Embrapa, p. 1-13.

Silva EC, Gama JRV, Rode R, Coelho LM (2018) Tree species growth in a silvipastoral system in Amazon. *African Journal of Agricultural Research*, 13(3): 95-103.

Souza AN, Oliveira AD, Scolforo JRS, Rezende JLP, Mello JM (2007) Viabilidade econômica de um sistema agroflorestal. *Revista Cerne*, 13(1):96-106.

Souza CZ, Deliberali I, Souza MP, Sidorowski F, Stape JL (2010) Efeito inicial do espaçamento de plantio na altura de dois clones de Eucalyptus em três Lagoas – MS. In: CONGRESSO FLORESTAL DE MATO GROSSO DO SUL: DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2, 2010, Mato Grosso do Sul, *Resumos...* Mato Grosso do Sul: Corus Agroflorestal; Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, 1 p.

Varella AC, Porfirio-da-Silva V, Ribaski J, Soares AB, Moraes A, Morais H, Saibro JC, Barro RS (2009) Estabelecimento de plantas forrageiras em Sistemas de Integração Floresta-pecuária no Sul do Brasil. In: Fontaneli RS et al. (ORG.). *Forrageiras para Integração Lavoura-Pecuária-Floresta na Região Sul-Brasileira*. Passo Fundo: Embrapa Trigo, p. 435-460.

Vilas Bôas O, Max JCM, Melo ACG (2009) Crescimento comparativo de espécies de *Eucalyptus* e *Corymbia* no município de Marília, SP. *Revista do Instituto Floresta*, 21(1):63-72.

Zoéga CS, Deliberali I, Souza MP, Sidorowski F, Moreira RM, Stape JL (2010) Avaliação do teste de uso múltiplo de Eucalyptus aos 18 meses no mato grosso do sul. In: CONGRESSO FLORESTAL DE MATO GROSSO DO SUL: DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2, 2010, Mato Grosso do Sul, *Resumos...* Mato Grosso do Sul: Corus Agroflorestal; Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais.

3.2 Artigo 2

DANOS CAUSADOS POR BOVINOS EM CLONES DE EUCALIPTO EM SISTEMA SILVIPASTORIL NO ACRE

Raquel Talita Chagas Finco Gonçalves, Felipe Coelho de Souza

Revista Ciência Florestal, Santa Maria (RS)

DANOS CAUSADOS POR BOVINOS EM CLONES DE EUCALIPTO EM SISTEMA SILVIPASTORIL NO ACRE

DAMAGE CAUSED BY CATTLE IN EUCALYPTUS CLONES IN SILVIPASTORAL SYSTEM IN ACRE

Raquel Talita Chagas Finco Gonçalves¹, Felipe Coelho de Souza²

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi avaliar os danos causados por bovinos às árvores com entrada aos nove meses após o plantio em sistema silvipastoril em Capixaba, Acre. O experimento foi conduzido em arranjo espacial (3x2) + 26m (renque quádruplo). O delineamento foi inteiramente casualizado com seis repetições e quatro tratamentos: a) Clone VM01 com acesso do gado aos nove meses (TR1); b) Clone I144 com acesso do gado aos nove meses (TR2); c) Clone VM01 sem acesso do gado (TR3); e d) Clone I144 sem acesso do gado (TR4). Foram introduzidos seis bovinos com peso de 300 kg no pasto de *Brachiaria brizantha* cv. *Xaraés* (MG-5) e mantido por três períodos de aproximadamente 14 dias. Os danos foram avaliados em função das partes danificadas (incidência) e uma escala de classes e notas foi estabelecida: Tombamento (Tb) = 10,0; Quebra da haste principal ou tronco (Tq) = 8,0; Lesão do tronco alcançando o lenho pela retirada do tecido cambial (Tl) = 4,0; Quebra de galhos/ramos secundários (Gq) = 2,0; Lesão do tronco sem alcançar o lenho (Cl) = 1,5; Quebra de ramos finos e forrageamento de folhas, ou ramoneio (Rq) = 1,0. A entrada de bovinos no sistema silvipastoril aos nove meses após o plantio, afetou negativamente ($P \leq 0,05$) o crescimento inicial do povoamento florestal. Foram identificados danos de baixa intensidade como quebra de galhos, alta intensidade como quebra do tronco e de extrema intensidade como tombamento, variando conforme o clone.

Palavras-chaves: Sistemas agroflorestais; Clone VM01; Clone I144; *Eucalyptus* spp.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the damage caused by cattle to trees that entered nine months after planting in silvopastoral system in Capixaba, Acre. The experiment was conducted in a spatial arrangement (3x2) + 26m (quadruple row). The design was completely randomized with six replications and four treatments: a) Clone VM01 with access to cattle at nine months (TR1); b) Clone I144 with access to cattle at nine months (TR2); c) VM01 clone without cattle access (TR3); and d) Clone I144 without cattle access (TR4). Six cattle weighing 300 kg were introduced into *Brachiaria brizantha* cv. *Xaraés* (MG-5) and maintained for three periods of approximately 14 days. The damages were evaluated according to the damaged parts (incidence) and a scale of grades and grades was established: Tipping (Tb) = 10.0; Breakage of the main stem or trunk (Tq) = 8.0; Trunk injury reaching the wood by removing the exchange tissue (Tl) = 4.0; Breakage of branches / secondary branches (Gq) = 2.0; Trunk injury without reaching the wood (Cl) = 1.5; Breakage of thin branches and foraging of leaves, or branching (Rq) = 1.0. The entry of cattle in the silvopastoral system at nine months after planting, negatively affected ($P \leq 0.05$) the initial growth of the forest stand. Low intensity damage was identified as branch breaking, high intensity as trunk breaking and extreme intensity as tipping, varying according to the clone.

Keywords: Agroforestry systems; VM01 clone; Clone I144; *Eucalyptus* spp.

¹Engenheira Florestal, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal do Acre, Rodovia BR 364, Km 04, CEP 69920-900, Distrito Industrial, Rio Branco (AC), Brasil. rtfinc@gmail.com

²Engenheiro Florestal, Dr., Professor da Universidade Federal do Acre, Universidade Federal do Acre, Rodovia BR 364, Km 04, CEP 69920-900, Distrito Industrial, Rio Branco (AC), Brasil. felippeenf04@gmail.com

INTRODUÇÃO

O estabelecimento das árvores em sistema silvipastoril (SSP), constitui-se em uma fase crítica da formação do sistema, visto que os danos causados pelos animais, principalmente nos primeiros anos após o plantio, podem comprometer o sucesso da implantação do povoamento (FRANKE; FURTADO, 2001; NICODEMO *et al.*, 2004; PORFÍRIO-DA-SILVA *et al.*, 2012; ALMEIDA *et al.*, 2014). Os registros de danos causados por bovinos em árvores já estabelecidas são pequenos ou podem ser até mesmo negligenciáveis, desde que as árvores tenham porte para suportar o assédio dos animais (BAGGIO; SCHREINER, 1988; FRANKE; FURTADO, 2001; FIKE *et al.*, 2004).

Os danos podem ser diretos como pelo pisoteio das mudas, quebra de ramos ou mastigação das folhas quando não há barreiras de proteção (ADAMS, 1986; POPAY; FIELD, 1996; BENDFELDT *et al.*, 2001; BARRIOS *et al.*, 2004; FIKE *et al.*, 2004; NICODEMO *et al.*, 2004) ou indiretos como a compactação do solo (GARCIA *et al.*, 2003). Estes podem ser classificados em função do padrão de recuperação dos danos em relação à severidade. Se o dano for somente superficial (parte externa da casca, sem atingir o câmbio e o lenho do tronco), a recuperação ocorre uniformemente por toda a superfície da casca danificada em cerca de um ano. Se o dano for profundo, o fechamento ocorre das bordas para o centro e, dependendo da extensão e profundidade, a cicatrização não ocorre completamente, ficando aparente uma porção do lenho. Os danos profundos podem servir de porta de entrada para pragas e doenças, como cancro e gomose (MEDRADO *et al.*, 2009).

Os danos causados pelos animais podem afetar o crescimento das espécies arbóreas. Os autores Schneider *et al.* (1978) observaram que o pisoteio constante do gado em uma floresta nativa destruiu as raízes superficiais, prejudicando o crescimento das árvores. Ribaski (1986) verificou que os danos produzidos pelos animais às árvores de algaroba, por meio do ramoneio e pisoteio, contribuíram para reduzir o “stand” de 88% para 38% dos três aos nove meses. Além disso, foi verificado menor incremento em altura e diâmetro quando comparado às plantas que foram cercadas.

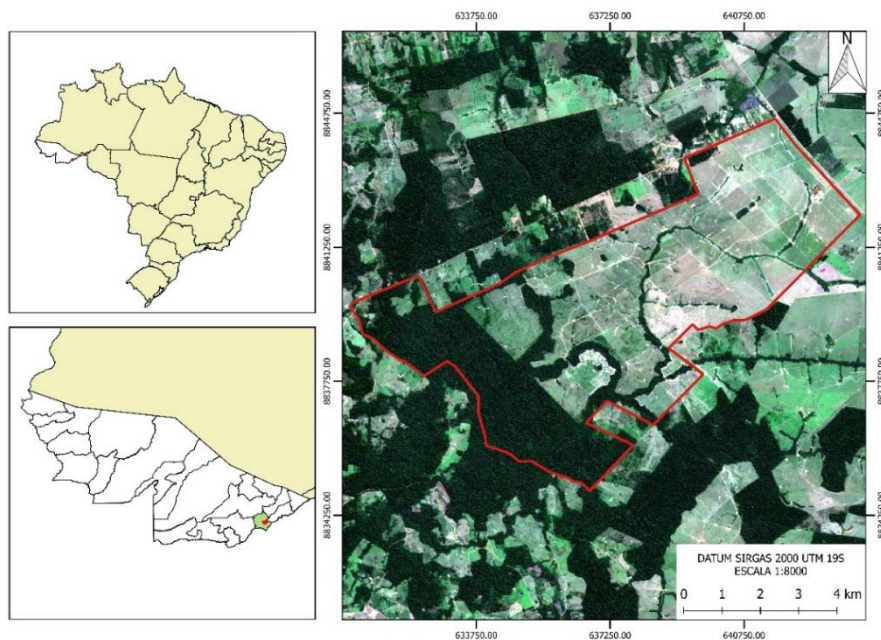
Pesquisadores afirmam que de um a dois anos após o plantio, a maioria das árvores já tenham atingido altura tal que posicione suas copas acima do alcance dos animais, com diâmetro do tronco suficiente para que sejam minimizados possíveis danos mecânicos (GARCIA *et al.*, 2003; CASTRO; PACIULLO; 2006). Existe, também, a recomendação de que as árvores devem apresentar altura de 1,5-2,5 m para que os animais não as danifiquem (FRANKE; FURTADO, 2001; GARCIA *et al.*, 2003; GARCIA *et al.*, 2010). Em se tratando do gênero *Eucalyptus*, alguns autores afirmam que plantios com seis meses já podem receber bovinos, desde que exista disponibilidade de pasto suficiente para suportar a carga animal (GARCIA *et al.*, 2003). Outro ponto importante a ser considerado no momento da entrada do gado é o diâmetro a altura do peito (DAP) da espécie arbórea. O DAP médio do povoamento deve ficar entre 6-8 cm para que o pastejo não cause danos significativos às árvores (PORFÍRIO-DA-SILVA *et al.*, 2009; GUERREIRO *et al.*, 2015).

No estado do Acre, produtores rurais adotaram a entrada dos animais no SSP aos nove meses após o plantio. Embora essa precocidade traga benefícios ao produtor rural, como aceleração no retorno econômico por parte da produção animal, é importante que se conheça os possíveis danos que esse procedimento possa ocasionar às árvores e o seu efeito no crescimento do povoamento florestal.

Dessa forma, este estudo tem por objetivo avaliar os danos ocasionados ao componente arbóreo pelo acesso do gado aos nove meses após a implantação de um sistema silvipastoril e seu efeito sobre o crescimento inicial de dois clones de eucalipto.

MATERIAL E MÉTODO

O plantio experimental foi realizado na Fazenda Colorado localizada, km 33 da BR-317 (10° 27'48,24" S e 67°41'44,29" O, 201 m de elevação), no município de Capixaba, Acre (Figura 1).

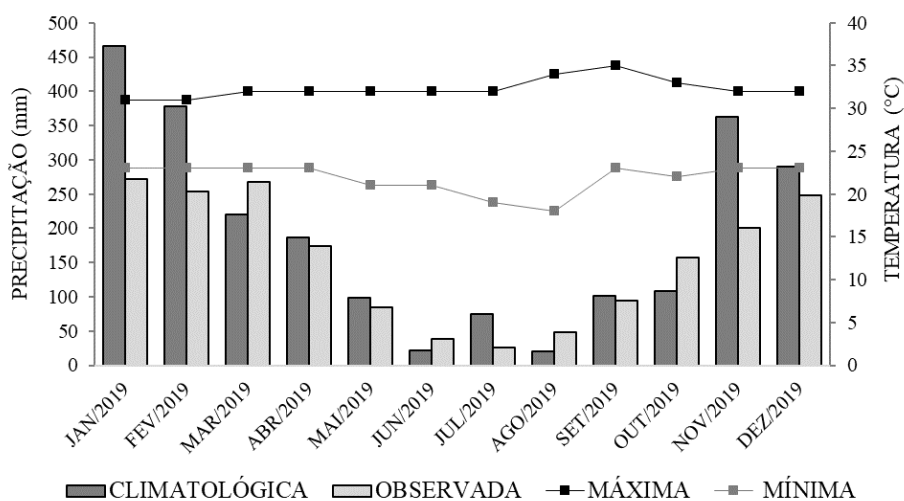


Fonte: Autores (2018).

FIGURA 1: Localização espacial da propriedade em Capixaba, Acre.

FIGURE 1: Spatial location of the property in Capixaba, Acre.

O clima dominante nesta região é do tipo equatorial quente e úmido, caracterizado por altas temperaturas, elevados índices de precipitação pluviométrica, alta umidade relativa do ar e temperatura média anual varia de 24,5 a 32°C (ACRE, 2010). A precipitação média anual varia entre 1900 a 2200 mm (ALVARES *et al.*, 2013). Os dados meteorológicos durante o período experimental estão apresentados na Figura 2. Os tipos de solo da região são os Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos + Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos (SANTOS *et al.*, 2011). Bardales *et al.* (2011) caracterizam o solo da região da seguinte forma: percentual de textura variando de 15 < argila < 60, bem drenados, profundos (> 100 cm de profundidade) e com menos que 10% de concreções. A área de aproximadamente 2,7 hectares, selecionada para o plantio experimental, apresenta relevo plano e é ocupada por pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. *Xaraés* (MG5).



Fonte: ANA e INMET (2019).

FIGURA 2: Dados mensais de precipitação pluviométrica, temperaturas máxima e mínima, no período de janeiro a dezembro de 2019 em Capixaba, Acre.

FIGURE 2: Monthly rainfall data, maximum and minimum temperatures, from January to December 2019 in Capixaba, Acre.

O povoamento florestal foi implantado em dezembro de 2018 em sistema silvipastoril com quatro linhas de árvores dispostas no sentido Leste-Oeste, em arranjo espacial (3 x 2) + 26 m, totalizando 571 plantas por hectare e uma taxa de ocupação das árvores no silvipastoril de 31,4%. Foram testados os clones I144 (AEC 144)

de *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake, e o clone VM01, híbrido de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. x *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake, por serem recomendados para fins energéticos, conforme Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil 2017). As mudas clonais propagadas pelo método de estaquia foram obtidas no viveiro Vale Verde localizado em Vilhena, Rondônia. Para a implantação do povoamento clonal de eucalipto, foi utilizado o método de cultivo mínimo, com roçagem nas linhas e abertura das covas com cavadeira manual. O dessecamento com aplicação de herbicida pós-emergente foi realizado somente nas faixas florestais. O plantio foi realizado manualmente em covas de aproximadamente 30 cm de profundidade com mudas em torno de 20 cm de altura.

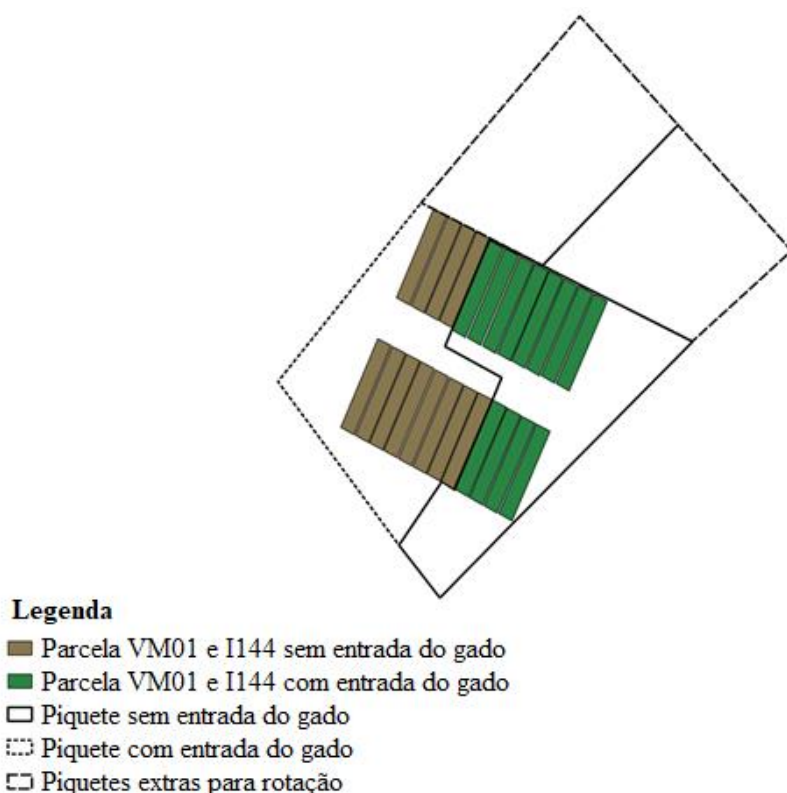
A adubação de base (150 g de NPK 03-30-10 mais micronutrientes) foi realizada no fundo da cova de plantio e a adubação de plantio (150 g de NPK 03-30-10 mais micronutrientes) em coveta lateral foram realizadas logo após o plantio. Aos três, seis e doze meses foram realizadas adubações de cobertura (150 g de NPK 20-00-20).

Ao oitavo mês, foi realizada aplicação por pulverização de copa de fungicida mesostêmico e sistêmico Nativo e sistêmico Piori, na concentração de 0,2 e 0,1%, respectivamente, no pulverizador costal de 20 litros. Foi aplicado, também, 80 ml de boro mais na concentração de 15% no pulverizador costal de 20 litros.

Ao decimo mês foi realizada aplicação de inseticida Galil e Korpan na concentração 0,1% no pulverizador costal de 20 litros para controle do *Costalimaita ferruginea* (Fabricius) (coleoptera: Chrysomelidae).

Foram efetuadas roçadas e capinas químicas nas linhas e entrelinhas de plantio sempre anteriormente às adubações e, quando necessário, também foram feitos coroamentos para evitar a matocompetição e a deriva de herbicida, principalmente nos primeiros meses.

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado com seis repetições e quatro tratamentos: a) Clone VM01 com acesso do gado aos nove meses (TR1); b) Clone I144 com acesso do gado aos nove meses (TR2); c) Clone VM01 sem acesso do gado (TR3); e d) Clone I144 sem acesso do gado (TR4) (Figura 3).

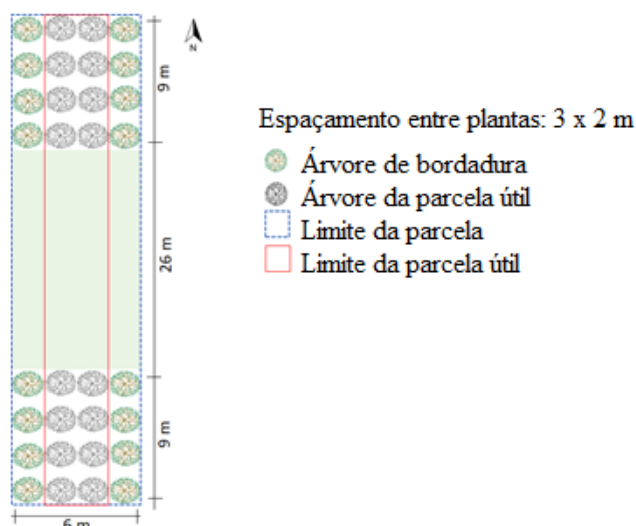


Fonte: Autores (2018).

FIGURA 3: Croqui da distribuição das parcelas na área experimental em Capixaba, Acre.

FIGURE 3: Sketch of plot distribution in the experimental area in Capixaba, Acre.

Para avaliação do crescimento e danos dos clones foram mensuradas apenas as 16 árvores centrais (área útil da parcela) das 32 plantas que compõe cada parcela, conforme pode ser observado na Figura 4.



Fonte: Autores (2018).

FIGURA 4: Croqui com as demarcações de uma parcela da área experimental em Capixaba, Acre.

FIGURE 4: Sketch with the demarcations of a portion of the experimental area in Capixaba, Acre.

A área total do experimento foi isolada mediante o emprego de cerca elétrica até o acesso dos animais aos nove meses após o plantio das árvores. Os animais adentraram a área quando a forrageira apresentava a altura máxima de 45 cm até a altura residual mínima de 20 cm (COSTA; QUEIROZ, 2013). A lotação foi de seis animais com peso médio de 300 kg (quatro unidades animal – 450 kg/cada) na área de aproximadamente 1 hectare com *Brachiaria brizantha* cv. *Xaraés* (MG-5), utilizando a fórmula de Evangelista (2000):

$$\text{Área do piquete} = N^{\circ} \text{ UA} \times \text{Área/UA} \times \text{tempo de pastejo}$$

Em que: Área do piquete = 1 ha; Área/UA = área disponível por UA (unidade animal) por dia de permanência no piquete, sendo 150 m² para este experimento; Tempo de pastejo = 14 dias.

Foram separados outros dois piquetes de aproximadamente 0,7 hectares (Figura 3) e sempre que a gramínea atingia a altura mínima recomendada, o gado era removido para outro piquete até que a gramínea do experimento se recuperasse e atingisse a altura de reentrada. Após cada retirada do gado, foram avaliados os danos ocasionados aos clones de eucalipto. Esse sistema de rotação foi mantido pelo período de três meses e foram realizadas três entradas dos animais na área experimental permanecendo em média 14 dias sob pastejo (Quadro 1).

QUADRO 1. Datas de introdução do gado e avaliações dos danos em sistema silvipastoril em Capixaba, Acre.

TABLE 1. Dates of introduction of cattle and damage assessments in silvopastoral system in Capixaba, Acre.

ATIVIDADE	DATA DE REALIZAÇÃO
1ª introdução do gado	05/10/2019
1ª avaliação dos danos	18/10/2019
2ª introdução do gado	05/11/2019
2ª avaliação dos danos	20/11/2019
3ª introdução do gado	30/11/2019
3ª avaliação dos danos	18/12/2019

No piquete, os animais dispuseram de água e sal mineralizado à vontade (Figura 5). Os animais introduzidos são mestiços anelados.



Fonte: Autores (2019).

FIGURA 5: Cochos e animais utilizados no experimento de sistema silvipastoril em Capixaba, Acre.
 FIGURE 5: Troughs and animals used in the silvopastoral system experiment in Capixaba, Acre.

Os danos causados pelo gado foram tipificados segundo adaptação da metodologia descrita em Porfírio-da-Silva *et al.* (2012) em função das partes danificadas (incidência) na planta, sendo: Tb = Tombamento da planta; Tq = quebra da haste principal ou tronco; Tl = lesão do tronco alcançando o lenho pela retirada do tecido cambial; Gq = quebra de galhos/ramos secundários; Cl = lesão do tronco sem alcançar o lenho; Rq = quebra de ramos finos e forrageamento de folhas, ou ramoneio.

Uma escala com classes e notas foi estabelecida para os diferentes tipos de danos, onde: Tb = 10,0; Tq = 8,0; Tl = 4,0; Gq = 2,0; Cl = 1,5; Rq = 1,0. O critério adotado relaciona o tipo de dano e sua importância para o desenvolvimento futuro da árvore. Por exemplo, o dano por tombamento (Tb) leva à perda de árvores, o que justifica o maior peso, 10; a quebra do tronco (Tq) ficou com nota menor devido a capacidade de rebrota das árvores; as lesões nas folhas e galhos (Gq ou Rq), por outro lado, podem ser totalmente recuperadas, o que lhes garantiu um menor valor de peso de 2,0 ou 1,0. Conforme o critério estipulado, cinco classes de intensidade de dano (d) foram estabelecidas: d0 = nula (d0 = 0); d1 = baixa (0 < d1 ≤ 3); d2 = média (3 < d2 ≤ 6); d3 = alta (6 < d3 < 10); e, d4 = extrema (d4 = 10).

Para estimativa de volume foram realizadas medições de altura total da planta e circunferência do coleto aos nove e aos 12 meses. As circunferências foram mensuradas com auxílio de uma fita métrica e a altura total foi mensurada por meio de uma régua graduada confeccionada para as medições. Os dados de circunferência foram transformados para diâmetro do coleto pela fórmula:

$$d = \frac{c}{\pi}$$

Em que: d = diâmetro do coleto (cm); c = circunferência do coleto (cm).

O volume individual do fuste (m³) foi estimado por meio da fórmula do cone:

$$V = \frac{Ab \times h}{3}$$

Em que: Ab = área basal em m², obtido pela fórmula: $Ab = \frac{\pi \times d^2}{40000}$; d = diâmetro do coleto (cm); h = altura mensurada (m).

A análise de correlação entre o diâmetro à altura do peito (DAP), a altura total e os danos foram realizadas por meio do coeficiente de Spearman. As circunferências à altura do peito foram mensuradas aos nove e aos 12 meses após o plantio com auxílio de uma fita métrica. Os dados de circunferência foram transformados para diâmetro à altura do peito pela fórmula:

$$DAP = \frac{CAP}{\pi}$$

Em que: DAP = diâmetro à altura do peito (cm); CAP = circunferência à altura do peito (cm).

Os dados foram tabulados em planilhas Excel® e submetidos ao teste de normalidade por Shapiro-Wilk e ao teste de Bartlett para verificar homogeneidade, com posterior análise de variância e teste de Tukey com confiabilidade de 95%. As análises foram realizadas por meio do programa Statistica 7®. Os dados de danos foram submetidos a análise de variância por meio do teste de Kruskal-Wallis que verificou se existe diferença entre as médias dos tratamentos com confiabilidade de 95% por meio do programa SAS® student.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos nove meses após o plantio (270 dias), quando do acesso do gado no sistema silvipastoril, as árvores do povoamento estavam com média de 2,19 cm de DAP e 2,82 m de altura total para o clone VM01 e 0,99 cm de DAP e 1,93 m de altura total para o I144 (Tabela 1). Os valores de DAP foram considerados bem abaixo dos 6-8 cm recomendado pela literatura para a introdução do gado no sistema (PORFÍRIO-DA-SILVA *et al.*, 2009; GUERREIRO *et al.*, 2015). Para a variável altura total é recomendado que as plantas tenham entre 1,5-2,5 m para que os animais não as danifiquem no pastejo (FRANKE; FURTADO, 2001; GARCIA *et al.*, 2003; GARCIA *et al.*, 2010). Desta forma, ambos os clones apresentavam altura total conforme recomendado pela literatura. Porém, para evitar ou reduzir os possíveis danos dos animais às árvores é sempre importante utilizar em conjunto os valores limites de DAP e altura total das plantas para determinar o momento ideal para o acesso dos animais nos sistemas silvipastoris (FRANKE; FURTADO, 2001).

Baggio e Carpanezi (1989) consideraram o porte inicial como um fator chave para a definição de sobrevivência da muda plantada em pastagens. Esses mesmos autores observaram que as espécies que sofreram menores danos ocasionados pelos animais foram as de maiores alturas. Varella e Saibro (1999) concluíram que os danos mais severos ocorreram em árvores com altura inicial inferior a 182 cm, dos quais o pisoteio de mudas e quebra de ramos laterais médios e superiores foram os danos mais frequentemente encontrados.

Foi verificado diferença significativa ($P \leq 0,05$) no crescimento inicial em diâmetro à altura do peito, altura total e volume por hectare entre os clones VM01 e I144 nas duas épocas de avaliação (Tabela 1). Esta diferença de crescimento inicial entre os clones está de acordo com outros trabalhos desenvolvidos para estes materiais genéticos no estado do Acre e para outras localidades (CIPRANI *et al.*, 2012; CIPRIANI *et al.*, 2013; D'ÁVILA, 2013; FINCO, 2013; CUNHA, 2016).

Aos 360 dias, após os três períodos de acesso do gado no sistema, verificou-se menor crescimento ($P \leq 0,05$) para todas as variáveis dendrométricas dos tratamentos com acesso do gado em comparação aos tratamentos que não tiveram o pastejo dos animais (Tabela 1). Em se tratando do DAP, foi observado uma redução de 23,8% para o clone VM01 e 46,4% para o clone I144 nos tratamentos com acesso do gado. O crescimento do clone VM01 em volume por hectare do tratamento TR1 foi 34,7% inferior ao tratamento sem os animais (TR3). Já para o clone I144, a redução do crescimento em volume por hectare foi de 36,9% em comparação ao tratamento sem o gado (TR4). Foi observado, também, leve redução da sobrevivência das plantas dos tratamentos com a acesso do gado (Tabela 1).

TABELA 1 - Valores médios de diâmetro à altura do peito (DAP), em cm, altura total (Ht), em m, e volume (V), m^3ha^{-1} e sobrevivência (%), aos 270 e 360 dias após o plantio em sistema silvipastoril em Capixaba, Acre.

TABLE 1 - Mean values of diameter at breast height (DBH), in cm, total height (Ht), in m, and volume (V), m^3ha^{-1} and survival (%), at 270 and 360 days after planting in silvopastoral system in Capixaba, Acre.

Tratamentos	270 dias				360 dias			
	DAP	Ht	V	Sobrevivência (%)	DAP	Ht	V	Sobrevivência (%)
TR1	2,19 a	2,82 a	0,92 a	93	3,74 b	4,24 b	3,20 b	92
TR2	0,99 b	1,93 b	0,41 b	93	1,88 c	2,66 c	1,42 c	88
TR3	2,44 a	3,01 a	1,06 a	93	4,91 a	5,30 a	4,90 a	93
TR4	1,14 b	2,06 b	0,43 b	93	3,51 b	4,17 b	2,25 bc	93

(*) Médias seguidas pelas mesmas letras, na vertical, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade de erro. TR1 – Clone VM01 com acesso do gado; TR2 – Clone I144 com acesso do gado; TR3 – Clone VM01 sem acesso do gado; TR4 – Clone I144 sem acesso do gado.

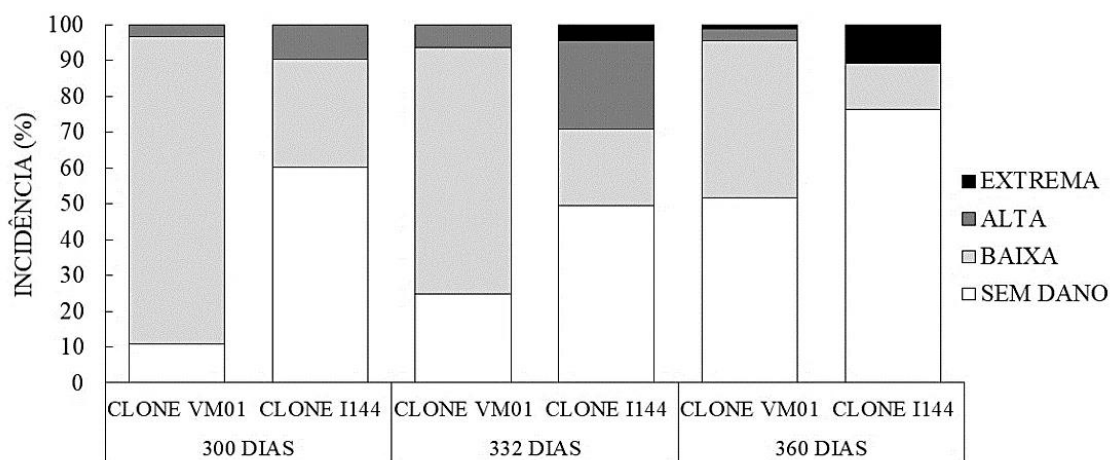
Tais resultados demonstram que o acesso dos animais no sistema aos nove meses após o plantio interferiu no crescimento e sobrevivência dos clones, o que corrobora com alguns trabalhos. Segundo Garcia *et al.* (2003), Castro e Paciullo (2006) e Guerreiro *et al.* (2015), a árvore só apresenta a altura e DAP mínimo necessário para a soltura do gado aos 12 meses quando o plantio é bem manejado e o material genético é adequado para a região. Franke e Furtado (2001) são ainda mais restritivos e indicam que para o eucalipto a entrada não deve ser realizada antes de três a quatro anos após o plantio.

É importante considerar os fatores que podem aumentar os danos dos animais às árvores e, assim, afetar o crescimento do povoamento florestal. Estes fatores podem ser descritos como: i) a qualidade do substrato forrageiro do sub-bosque disponível aos animais, pois, sabe-se que o consumo de plantas lenhosas aumenta quando a forragem de alta qualidade não está disponível (POPAY; FIELD, 1996), muitas vezes devido as condições meteorológicas (LELOUP *et al.*, 1996); ii) a palatabilidade do tecido foliar da espécie arbórea utilizada

em sistemas silvipastoris (POPAY; FIELD, 1996); iii) a experiência prévia dos animais em pastejar sob ecossistemas florestais (HAINES *et al.*, 1994; VARELLA; SAIBRO, 1999); iv) a densidade arbórea do povoamento (VARELLA; SAIBRO, 1999); v) a pressão de pastejo (HALL *et al.* 1992; FRANKE; FURTADO, 2001), visto que, as altas lotações reduzem a disponibilidade de forragem herbácea para os animais individualmente, o que diminui o nível de seletividade da dieta, induzindo o animal a buscar o seu alimento em outros substratos que não as espécies forrageiras (FRANKE; FURTADO, 2001; PORFÍRIO-DA-SILVA; MORAES, 2010).

Clary *et al.* (1975) estudaram os efeitos na produção de carne bovina e madeireira com diferentes áreas basais do pinheiro ponderosa e, concluíram que o crescimento das árvores diminuiu linearmente com o aumento da carga animal/ha no experimento. Briscoe (1983), em estudo com *Pinus caribaea* Morelet em consórcio com capim-colonião, relatou uma redução de 15% na produção madeireira até os seis anos de idade. Segundo o autor, o gado usava os caminhos deixados entre as árvores e o colonião. Este fator pode ter levado à maior compactação do solo e destruição das raízes superficiais, resultando em perda do incremento. Baggio e Schreiner (1988), em sistema silvipastoril com *Pinus elliottii* Engelm. de três anos e meio de idade e carga animal inicial de 0,6 cabeças/ha, verificaram que não houve diferença significativa entre os incrementos das árvores e que a presença dos animais não causou sérias injúria às plantas, porém, ficou ressaltado uma tendência de diminuição do incremento volumétrico para as áreas com pastoreio na ordem de 4,5% no período. Em estudo realizado por Brun *et al.* (2017), foi verificado que os danos ocasionados pelos bovinos resultaram em maior influência no crescimento em diâmetro do que em altura nas plantas de eucalipto em sistema silvipastoril. Estes estudos corroboram que a introdução do gado no sistema silvipastoril pode influenciar no crescimento do componente arbóreo, principalmente se a carga animal não for adequada e se as árvores não possuem porte adequado para suportar o peso dos animais.

A incidência de dano sofrida pelos clones, com o acesso do gado aos nove meses no sistema, diferiu significativamente ($P \leq 0,05$) pelo teste Kruskal-Wallis para as medições dos 300 e 360 dias. O mesmo não foi observado para a medição dos 332 dias. Entretanto, se considerado todos os danos ao final do experimento, independente das épocas das medições, foi verificado que não existe diferença significativa ($P > 0,5$) na ocorrência de dano sofrida pelos clones VM01 e I144 (Figura 6).



Fontes: Autores (2020).

FIGURA 6: Incidência e classes de intensidade de danos provocados por bovinos em dois clones de eucalipto em sistema silvipastoril em Capixaba, Acre.

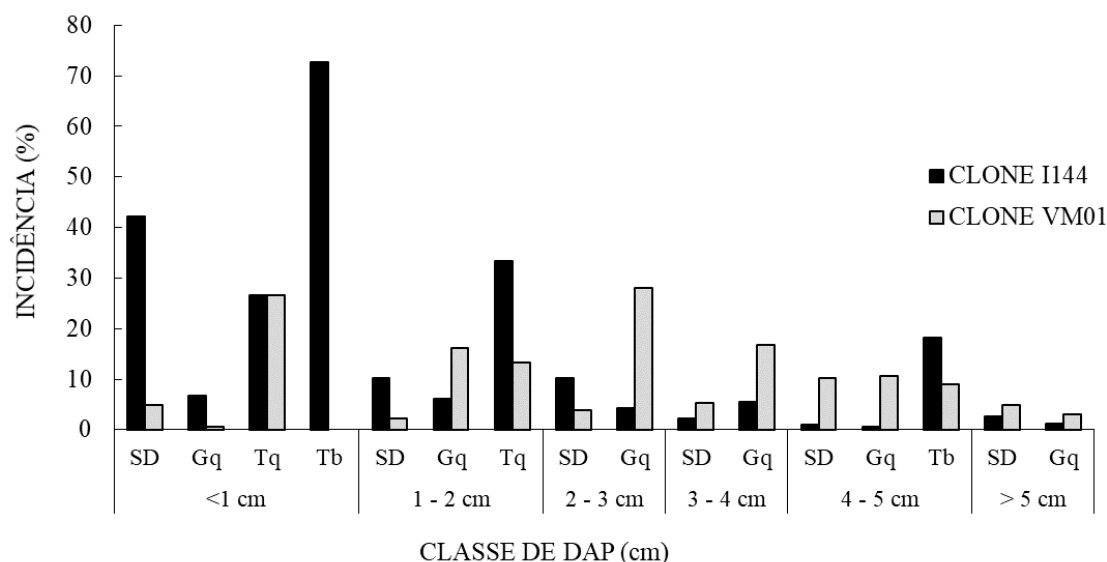
FIGURE 6: Incidence and damage intensity classes caused by cattle in two eucalyptus clones in silvopastoral system in Capixaba, Acre.

Isto pode ser justificado pelo fato do clone VM01 ter apresentado grande incidência de danos de baixa intensidade e o clone I144, embora com baixa incidência de danos, estes eram de alta intensidade. A possível causa estaria no maior crescimento inicial do clone VM01 (Tabela 1), o que aumentou a frequência de danos de quebra de galhos (Gq) que são de baixa intensidade. Dias (2005) avaliou leguminosas que pudessem ser introduzidas nas pastagens em usos. O autor observou que as plantas de algumas determinadas espécies foram mais danificadas pelos animais por serem as que apresentavam maiores incrementos médio de diâmetro de copa e caule. Isto propiciou condições favoráveis para que os animais se coçassem, corroborando os resultados observado neste trabalho. Já o clone I144, devido seu menor crescimento, resultou na incidência de quebra de tronco (Tq) e tombamento (Tb), que são danos de alta intensidade e que podem levar a morte da planta (Figura 7). Guerreiro *et al.* (2015)

avaliaram a vulnerabilidade de alguns materiais genéticos a predação por gado. Os autores consideraram o clone I144 como o mais vulnerável entre as variedades testadas. Foi observado que as plantas que tiveram o tronco quebrado, apresentaram rebrota, entretanto, com mínimas chances de crescimento normal e homogêneo do povoamento, conforme também foi observado no estudo de Baggio e Carpanezzi (1989).

Porfírio-da-Silva *et al.* (2012) avaliaram o impacto do gado bovino sobre as árvores ao ser introduzido em um ambiente pastoril arborizado no Paraná, após 41 meses do plantio das árvores. Os autores obtiveram cinco classes de intensidade de danos: sem danos, baixa, média, alta e extrema. Além disso, observaram que todas as espécies sofreram danos pelos animais. Em estudo semelhante, Triches (2017) avaliou os danos por bovinos e comportamento inicial do *Eucalyptus benthamii* Maiden & Cambage aos 26 meses de idade. O autor identificou seis tipos e cinco intensidades de danos, havendo diferenças significativas entre os tratamentos com e sem desrama. Silva *et al.* (2019) avaliou a incidência e intensidade dos danos causados pelo gado ao mogno africano (*Khaya grandifoliola* C. DC.). Os pesquisadores observaram danos nas árvores de baixa, média e alta intensidade.

A Figura 7 mostra os tipos de danos ocasionados pelo gado por classe de DAP nas medições dos 300 e 360 dias. É possível observar que apenas 1% dos danos totais de Gq ocorreram no clone VM01 com classe de DAP menor que 1 cm. A maior porcentagem deste dano foi identificada para o clone VM01 na classe de 2-3 cm de DAP quando as árvores já apresentavam um maior porte, corroborando o que foi discutido anteriormente. Também é possível observar que 73% do total de danos de Tb ocorreram nas plantas com menos de 1 cm de DAP. Percebe-se também uma diminuição dos danos na classe de diâmetro maior que 5 cm.



Fonte: Autores (2020).

Em que: SD= Sem dano; Gq = quebra de galhos; Tq = quebra do tronco; Tb = tombamento.

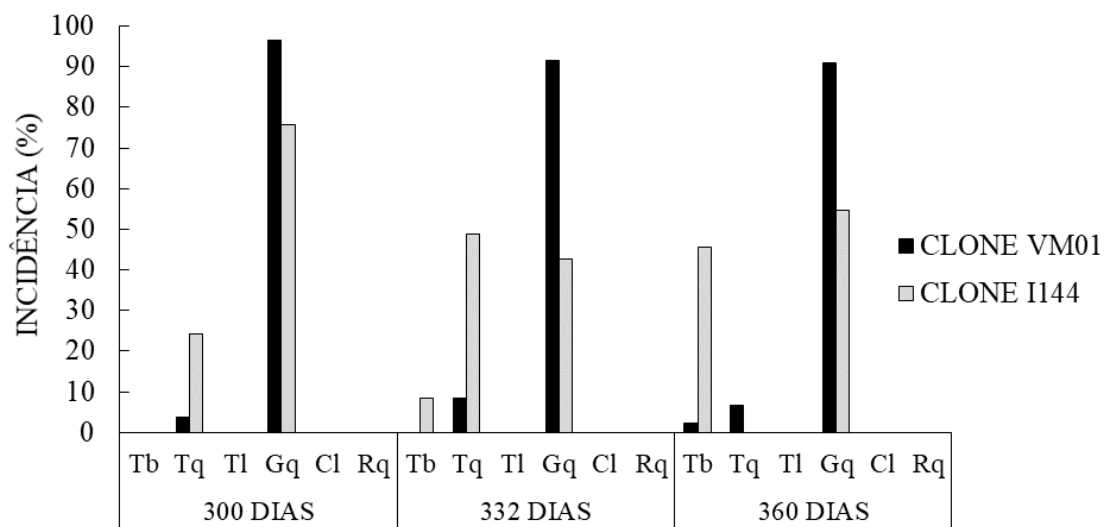
FIGURA 7: Tipos e incidência de danos causados pelos bovinos em clones de eucalipto por classe de DAP em sistema silvipastoril em Capixaba, Acre.

FIGURE 7: Types and incidence of damage caused by cattle in eucalyptus clones by DAP class in silvopastoral system in Capixaba, Acre.

Foi avaliado a relação entre o DAP e altura total com o nível de dano ocorrido. Verificou-se uma relação inversa significativa entre DAP ($r = -0,21$) e altura total ($r = -0,22$) com o nível de dano, o que demonstra que as árvores pequenas são mais susceptíveis aos danos causados pelo gado. Resultado semelhante foi encontrado por Brun *et al.* (2017). Os autores relacionaram a ocorrência de danos mais elevados em árvores menores devido a maior facilidade dos animais em alcançar os galhos e devido a sua constituição mais frágil em comparação com árvores de maiores dimensões.

O clone VM01 teve em sua grande maioria danos de baixa intensidade e mesmo assim, estes foram responsáveis por reduzirem o crescimento das plantas, conforme pode ser verificado na Tabela 1. Estes resultados indicam, novamente, que o acesso do gado aos nove meses no sistema não deve ser recomendado para os clones e condições avaliadas a fim de evitar perdas na produção florestal.

A participação de cada tipo de dano ocorrido na composição do dano total variou entre os clones e deu-se na seguinte ordem relativa de grandeza: $Gq > Tq > Tb$ (Figuras 8 e 9).



Fonte: Autores (2020).

Em que: Tb = tombamento; Tq = quebra do tronco; Tl = lesão do tronco alcançando o lenho; Gq = quebra de galhos; Cl = lesão de casca, sem alcançar o câmbio; Rq = ramoneio.

FIGURA 8: Tipos e incidência de danos causados pelos bovinos em clones de eucalipto em sistema silvipastoril em Capixaba, Acre.

FIGURE 8: Types and incidence of damage caused by cattle in eucalyptus clones in silvopastoral system in Capixaba, Acre.

O dano com maior incidência no sistema foi o de quebra de galhos (81%), tendo maior participação para o clone VM01. O tombamento (Tb) foi o dano de maior gravidade e baixa ocorrência (5%), tendo maior participação do clone I144. Este tipo de dano resultou em perdas de árvores no sistema, visto que as árvores danificadas não apresentaram brotação (Tabela 1). Os danos por tombamento (Tb) e quebra do tronco (Tq) pode acontecer em árvores cujos troncos ainda não tenham resistência mecânica capaz de suportar a força que os animais empregam para coçar seus corpos, numa manifestação natural de defesa contra ectoparasitas ou de busca de conforto físico (FRANKE; FURTADO, 2001; PORFÍRIO-DA-SILVA *et al.*, 2012; BERNARDI *et al.*, 2014). No estudo realizado por Baggio e Capanezzi (1988), das 160 mudas plantadas de oito espécies florestais, apenas 14% resistiram ao assédio do gado. Os autores atribuíram este resultado ao porte das mudas. Para Baggio e Schreiner (1988), embora não tenha sido identificado diferença significativa, houve uma redução da sobrevivência entre as áreas com e sem pastoreio. Os autores Barrios *et al.* (2004) consideraram alta a mortalidade em seu estudo (>30%) ocasionado pelo pisoteio das mudas, independente da carga animal empregada. No estudo de Porfirio-da-Silva *et al.* (2012), 3,7% das árvores tiveram tronco quebrado, levando a mortalidade das plantas.



Fonte: Autores (2019).

FIGURA 9: A) Dano de quebra de galho (Gq); B) Dano de quebra de tronco (Tq); Dano de tombamento (Tb); ocasionados pelo gado em sistema silvipastoril em Capixaba, Acre.

FIGURE 9: A) Branch breakage damage (Gq); B) Damage to trunk break (Tq); Tipping damage (Tb); caused by cattle in silvopastoral system in Capixaba, Acre.

Embora incomum, mesmo depois que as árvores já possuem altura e diâmetro suficiente para suportar a presença do gado, o ramoneio (Rq) e danos à casca das plantas (Tl e Cl) ainda podem ser causados pelos bovinos (FRANKE; FURTADO, 2001; MEDRADO *et al.*, 2009; PORFIRIO-DA-SILVA *et al.*, 2012; GUERREIRO *et al.*, 2015). Dentre as hipóteses que poderiam justificar esses danos, estaria o desequilíbrio nutricional dos animais (GILL *et al.*, 1992; MEDRADO *et al.*, 2009; BAXTER; HANSSON, 2001; GARCIA *et al.*, 2010; MALAFAIA *et al.*, 2011; BARBOSA *et al.*, 2014); os aspectos como a presença de endoparasitas (SAINT-ANDRIEUX *et al.*, 2009; VILLALBA *et al.*, 2014); os aspectos comportamentais de origem de aprendizado (COSTA, 2003) e/ou de estresse social (COSTA, 2003; MASON *et al.*, 2007; MEDRADO *et al.*, 2009). Desta forma, em virtude da boa disponibilidade de forragem e sal mineral, bem como da carga animal adequada empregada no experimento, não foi observado danos às cascas e folhas dos clones de eucalipto (Figura 8).

Outros estudos foram realizados a fim de avaliar os danos ocasionados por bovinos em diferentes espécies arbóreas (MEDRADO *et al.*, 2009; BARBOSA *et al.*, 2014; GUERREIRO *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2017) e foi observado que a grande maioria dos trabalhos não apresentaram outra tipificação de dano se não lesões no tronco. Ressalta-se que em todos os trabalhos citados, as espécies arbóreas possuíam idade mais avançada em comparação às plantas deste experimento.

CONCLUSÃO

A entrada de bovinos no sistema silvipastoril aos nove meses após o plantio dos clones de eucalipto, afetou negativamente o crescimento inicial do povoamento florestal.

Foram identificados danos de baixa intensidade como quebra de galhos, alta intensidade como quebra do tronco e de extrema intensidade como tombamento, variando conforme o clone.

Como forma de contribuir para a ampliação do uso de sistemas mais sustentáveis de produção como os silvipastoris no estado do Acre, recomenda-se o acesso dos animais em idades mais avançadas dos clones quando as árvores do povoamento apresentarem maiores dimensões em altura total e diâmetro à altura do peito.

REFERÊNCIA

- ACRE. Secretaria Estadual de Meio Ambiente – SEMA. **Programa Estadual do Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre**. Recursos naturais: geologia, geomorfologia e solos do Acre. ZEE/Acre, fase II, escala 1:250.000. Rio Branco, 2010. 100 p.
- ADAMS, S. N. Sheep and cattle grazing forests: a review. **The Journal of Applied Ecology**, v. 12, n. 1, p. 143-152, 1975.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Dados Abertos para a Gestão de Recursos Hídricos**. Disponível em: <<http://dadosabertos.ana.gov.br/>>. Acesso em: 20 de outubro de 2019.
- ALMEIDA, J. C. de. **Comportamento do *Eucalyptus citriodora hooker*, em áreas pastejadas por bovinos e ovinos no Vale do Rio Doce, Minas Gerais**. 1991. 34 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa: 1991.
- ALMEIDA, R. G. et al. Sistemas silvipastoris: produção animal com benefícios ambientais. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 9., 2014, Ilhéus. **Anais... Ilhéus: SNPA**, 2014.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728. 2013.
- BAGGIO, A. J. CARPANEZZI, O. B. Resultados preliminares de um estudo sobre arborização de pastagens com mudas de espera. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n.18 - 19, p.17 - 22, 1989.
- BAGGIO, A. J.; SCHREINER, H. G. Análise de um sistema silvipastoril com *Pinus elliottii* e gado de corte. **Boletim de Pesquisa Florestal**, n.16, p.19-29, 1988.
- BARBOSA, C. M. P.; GONZALEZ, L. R.; CAÇÃO, M. M. de F.; BRITO, J. de J.; SILVA FILHO, O. C. da; PORFIRIO-DA-SILVA, V. Danos causados por ovelhas em árvores de eucalipto em um sistema silvipastoril distribuído em dois modelos espaciais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ARBORIZAÇÃO DE PASTAGENS EM REGIOES SUBTROPICAIS, 1., 2013, Colombo. **Anais... Colombo: Embrapa Florestas**, 2014. p. 48-56.
- BARDALES, N. G.; PEREIRA, J. B. M.; DUARTE, A. F.; ARAÚJO, E. A. de.; OLIVEIRA, T. K. de; LANI, J. L. **Zoneamento agroclimático para cultivo da cana-de-açúcar em três municípios da regional do Baixo Acre, Estado do Acre, Brasil**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2011. 31 p.
- BARRIOS, C.; BEER, J.; IBRAHIM, M. Pastoreo regulado y bostas del ganado para la protección de plântulas de *Pithecolobium saman* em potreros. **Revista Agroforestería en las Américas**, Turrialba. 2004. Disponível em: <<http://www.fao.org/wairdocs/LEAD/X6332S/X6332S00.HTM>>. Acesso em: 31 jan. 2019.
- BAXTER, R.; HANSSON, L. Bark consumption by small rodents in the northern and southern hemispheres. **Mammal Review**, **Oxford**, n. 31, p. 47-59, 2001.
- BENDFELDT, E. S.; FELDHAK, C. M.; BURGER, J. A. Establishing trees in na Appalachian silvopasture: Response to shelters, grass control, mulch, and fertilization. **Agroforestry Systems**, v. 53, p. 291-295. 2001.

BERNARDI, C. M. M.; MACEDO, H. R.; PINHEIRO, R. S. B.; FREITAS, M. L. M. Florestas plantadas de eucalipto em sistemas silvipastoris e o impacto da entrada do componente animal. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.9, n.5, p.125-132, 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. MAPA. Registro Nacional de Cultivares – RNC. 2017. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/guia-de-servicos/registro-nacional-de-cultivares-rnc>>. Acesso em: 13 jan. 2019.

BRISCOE, L. B. Técnicas de investigación sobre pastoreo en plantaciones forestales. In: CURSO CURTO SOBRE TÉCNICAS AGROFLORESTAIS, Turrialba, 1986. **Actas...** Turrialba, CATIE, 1986.

BRUN, E. J.; DALPOSSO, D. M.; KUSS, F.; SARTOR, L. R.; BRUN, F. G. K.; PERETIATKO, C. D. S. Danos causados por gado leiteiro no componente arbóreo de um sistema silvipastoril. *Ecologia e Nutrição Florestal*, Santa Maria-RS, v.5, n.2, p.33-44, 2017.

CASTRO, C. R. T.; PACIULLO, D. S. C. Boas práticas para a implantação de sistemas silvipastoris. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2006. 6 p. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado Técnico, 50).

CIPRIANI, H. N.; VIEIRA, A. H.; MENDES, A. M.; MARCOLAN, A. L. Crescimento inicial de clones de Eucalyptus em função de doses de P e K em Porto Velho, Rondônia. In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIA DO SOLO DA AMAZÔNIA OCIDENTAL, 1.; ENCONTRO DE LABORATÓRIOS DA AMAZÔNIA OCIDENTAL, 2012, Humaitá, AM. **Anais...** Humaitá, AM: SBCS, 2012.

CIPRIANI, H. N.; VIEIRA, A. H.; GODINHO, V. P. C. **Crescimento inicial de clones de eucalipto em Vilhena, RO**. Porto Velho: EMPRABA, 2013. (Comunicado Técnico, 388).

CLARY, W. P.; KRUSE, W. H.; LARSON, F. R. Cattle grazing and wood production with different basal areas of *Pinus ponderosa*. **Journal of Range Management**, v. 28, n. 6, p. 434-437, 1975.

COSTA, J. A. A.; QUEIROZ, H. P. **Régua de Manejo de Pastagens**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2013. 6 p.

COSTA, M. J. R. P. **Instalações. Comportamento social dos bovinos e uso do espaço**. Considerações gerais. In: Criação de bovinos de corte na Região Sudeste. Embrapa Pecuária Sudeste, 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/BovinoCorte/BovinoCorteRegiaoSudeste/instalacoes.htm>>. Acessado em 13 de jan. de 2019.

CUNHA, L. G. da S. **Produção de clones de Eucalipto em dois sítios no estado do Acre. Universidade Federal do Acre**. 2016. 54 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco – Acre, 2016.

D'ÁVILA, S. S. **Avaliação da taxa de sobrevivência e crescimento inicial de materiais genéticos do gênero Eucalyptus em duas áreas degradadas no estado do Acre**. 2013. 80 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, 2013.

DIAS, P. F. **Importância da arborização de pastagens com leguminosas fixadoras de nitrogênio**. 2005. 128 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural, Rio de Janeiro, 2005.

EVANGELISTA, A. R., **Formação e manejo de pastagens tropicais**. UFLA, Lavras- MG, p. 5-45, 2000.

FIKE, J. H.; BURGER, A. L.; KALLENBACH, R. L. Considerations for establishing and managing silvopastures. **Forage and Grazinglands**, p. 1-12, 2004.

FINCO, R. T. C. **Avaliação do crescimento inicial de espécies nativas e exóticas utilizadas para reflorestamento em duas áreas degradadas no estado do Acre**. 2013. 124 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, 2013.

FRANKE, I. L.; FURTADO, S. C. **Sistemas silvipastoris: fundamentos e aplicabilidade**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. 51p. (Documentos, 74).

GARCIA, R.; COUTO, L.; ANDRADE, C. M. S.; TSUKAMOTO FILHO, A. de A.. Sistemas silvipastoris na região sudeste: a experiência da CMM. In: SEMINÁRIO SISTEMAS AGROFLORESTAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2003, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2003.

GARCIA, R.; TONUCCI, R. G.; GOBBI, K. F. Sistemas silvipastoris: uma integração pasto, árvore e animal. In: OLIVEIRA NETO, S. N. de; VALE, A. B. do; NACIF, A. de P.; VILAR, M. B.; ASSIS, J. B. de. **Sistema Agrossilvipastoril: integração lavoura, pecuária e floresta**. Viçosa, MG: SIF, p. 123-165. 2010.

GILL, R. M. A review of damage by mammals in north temperate forests: 3. impact on trees and forests. **Forestry**, v. 65, p. 363–388. 1992.

GUERREIRO, M. F.; NICODEMO, M. L. F.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V. Vulnerability of ten eucalyptus varieties to predation by cattle in a silvopastoral system. **Agroforestry Systems**, v. 89, p. 743–749, 2015.

HAINES, P. J., BELL, A. B., THATCHER, L. P. Evaluation of some factors involved in reducing browsing damage to eucalypt trees by sheep. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 34, n.5, p.601-607, 1994.

HALL, L. M.; GEORGE, M. R.; MCCREARY, D. D.; ADAMS, T. E. Effects of cattle grazing on blue oak seedling damage and survival. **Journal of Range Management**, v. 45, p. 503–506, 1992.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. Dados da Rede do INMET Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acesso em: 25 de novembro de 2019.

LELOUP, S. J. L. E.; TMANNETJE, L.; MEURS, C. B. H. Seasonal fodder consumption and liveweight changes of sedentary cattle in southern Mali. **Trop Grasslands**, v. 30, p. 229–236, 1996.

MALAFAIA, P.; BARBOSA, J. D.; TOKARNIA, C. H.; OLIVEIRA, C. M. C. Distúrbios comportamentais em ruminantes não associados a doenças: origem, significado e importância. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 9, p. 781-790, 2011.

MASON, G.; CLUBB, R.; LATHAM, N. et al. Why and how should we use environmental enrichment to tackle stereotypic behaviour?. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 102, p. 163-188, 2007.

MEDRADO, M. J. S.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; DERETI, R. M.; FONSECA, L. R.; MAIER, T. F.; PINTON, A. L. M. **Danos provocados em eucalipto por bovinos criados em sistema silvipastoril no município de Cruzmaltina, PR**. Colombo: Embrapa Florestas, 2009. 8p. (Embrapa Florestas. Comunicado Técnico, 243).

NICODEMO, M. L. F.; SILVA, V. P. da; THIAGO, L. R. L. de S.; GONTIJO NETO, M. M.; LAURA, V. A. **Sistemas silvipastoris: introdução de árvores na pecuária do Centro-Oeste brasileiro**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2004. 37p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 146).

POPAY, I.; FIELD, R. Grazing animals as weed control agents. **Weed Tech**, v. 10, p. 217–231, 1996.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MEDRADO, M. J. S.; NICODEMO, M. L. F.; DERETI, R. M. **Arborização de pastagens com espécies florestais madeireiras: implantação e manejo**. Colombo: Embrapa Florestas, 2009. 48 p.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A. de.; MOLETTA, J. L.; SILVEIRA PONTES, L. da, OLIVEIRA, E. B. de; PELISSARI, A.; CARVALHO, P. C. de F. Danos causados por bovinos em diferentes espécies arbóreas recomendadas para sistemas silvipastoris. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 32, n. 70, p. 183-92, 2012.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A. D. Sistemas silvipastoris: fundamentos para a implementação. In: PIRES, A. V. Bovino - Cultura de corte. Piracicaba: FEALQ, v. 2, 2010. cap. 71, p. 1421-1455.

RIBASKI, J. **Sobrevivência e desenvolvimento da algaroba, plantada com e sem proteção, em área de capim-bufel sob pastejo**. Petrolina: Embrapa-CPTSA, 1986. 4 p. (Pesquisa em Andamento, 48).

SAINT-ANDRIEUX, C.; BONENFANT, C.; TOÏGO, C.; BASILLE, M.; KLEIN, F. Factors affecting beech tica bark stripping by red deer *elaphus* in a mixed forest. **Wildlife Biology**, v. 15, p. 187–196, 2009.

SANTOS, H. G. dos; CARVALHO JUNIOR, W. de; DART, R. de O.; AGLIO, M. L. D.; SOUSA, J. S. de; PARES, J. G.; FONTANA, A.; MARTINS, A. L. da S.; OLIVEIRA, A. P. de **O novo mapa de solos do Brasil: legenda atualizada**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 67 p. (Embrapa Solos. Documentos, 130.) 1 mapa, color. Escala 1:5.000.000.

SILVA, A. R.; VELOSO, C. A. C.; CARVALHO, E. J. M.; SILVEIRA FILHO, A.; SALES, A. **Incidência de danos em espécies florestais causados por bovinos em sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2017. 21 p.

SILVA, D. D. F da; LEONARDO, F. V. da S.; CALDEIRA, S. F. Vulnerability of African mahogany to cattle predation in a silvipastoral system. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 54, e00987, 2019.

SCHNEIDER, P. R.; GALVÃO, F.; LONGHI, S. J. Influência do pisoteio de bovinos em áreas florestais. **Floresta**, v. 9, p. 19-23, 1978.

TRICHES, G. P. **Danos por bovinos e comportamento inicial do *Eucalyptus benthamii* Maiden et Cambage em sistemas integrados de produção agropecuária**. 2017. 116 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Produção Vegetal. Universidade Federal do Paraná. Curitiba: 2017.

VARELLA, A. C.; SAIBRO, J. C. de. Uso de Bovinos e de Ovinos como Agentes de Controle da Vegetação Nativa sob Três Populações de Eucalipto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.1, p.30-34, 1999.

VILLALBA, J. J.; MILLER, J.; UNGAR, E. D. et al. Ruminant self-medication against gastrointestinal nematodes: evidence, mechanism, and origins II. **Parasite**, v. 21, p. 21-31. 2014.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo permitiram as seguintes conclusões:

1. Ambos os clones apresentaram elevada taxa de sobrevivência (93%), indicando boa adaptação às condições ambientais do local de plantio;
2. O clone VM01 apresentou maior crescimento inicial quando comparado ao clone I144;
3. Os valores de crescimento inicial dos clones foram inferiores quando comparados aos plantios já realizados com os mesmos materiais genéticos no estado do Acre;
4. A entrada do bovino no sistema silvipastoril aos nove meses após o plantio dos clones de eucalipto, afetou negativamente o crescimento inicial do povoamento florestal;
5. Foram identificados danos de baixa intensidade como quebra de galhos, alta intensidade como quebra de tronco e de extrema intensidade como tombamento, variando conforme o clone.

Como forma de contribuir para a ampliação do uso de sistemas mais sustentáveis de produção como os silvipastoris no estado do Acre, recomenda-se:

1. Avaliar o crescimento inicial dos clones VM01 e I144 em outras localidades do estado do Acre;
2. Avaliar os clones VM01 e I144 em idades superiores para que se tenha resultados mais concretos acerca do desenvolvimento destes;
3. Avaliar a entrada dos animais em idades mais avançadas dos clones quando as árvores do povoamento apresentarem maiores dimensões em altura total e diâmetro à altura do peito.