

Artigos

Danos causados por bovinos em clones de eucalipto em sistema silvipastoril na região amazônica

Damages caused by cattle in eucalyptus clones in silvipastoril system in the amazon region

Raquel Talita Chagas Finco Gonçalves¹ , Felipe Coelho de Souza¹ ,
Roberto de Jesus Fabbrocini Gonçalves¹ , Nei Sebastião Braga Gomes¹ ,
Caio Gabriel Santos da Cruz¹ , Elsilene Thaynara Melo Sales¹ 

¹Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, Brasil

¹Pesquisador Autônomo, Rio Branco, AC, Brasil

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar os danos causados por bovinos a clones de eucalipto em sistema silvipastoril, nove meses após o plantio. O experimento foi conduzido em arranjo espacial de faixas, 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 mestiços anelados em cada tratamento, 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 nas árvores foram avaliados aos 300, 332 e 360 dias após o plantio em função das partes danificadas (incidência) e uma escala de classes e notas foi estabelecida. 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. Não se recomenda o acesso dos animais aos nove meses após o plantio florestal, devendo ser realizado em idades mais avançadas dos clones, tendo estes, maiores dimensões em altura total e diâmetro à altura do peito.

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 eucalyptus clones in silvopastoral system, after nine months after planting. The experiment was conducted in a spatial arrangement of tracks considering 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 annealated crossbred cattle were introduced in each treatment, weighing 300 kg in *Brachiaria brizantha* cv. *Xaraés* (MG-5) and maintained for three periods of approximately 14 days. Tree damage was assessed at 300, 332 and 360 days after planting according to the damaged parts (incidence) and a scale of classes and grades was established. The entry of cattle in the silvopastoral system 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. Animal access is not recommended at nine months after forest planting and should be carried out at older ages of the clones, with larger dimensions in total height and diameter at breast height.

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

1 INTRODUÇÃO

Os sistemas silvipastoris (SSP) apresentam grande potencial de benefícios econômicos e ambientais para os produtores rurais. São multifuncionais, pois 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 (GARCIA; TONUCCI; GOBBI, 2010; PACIULLO *et al.*, 2011a).

Nesses sistemas, o estabelecimento das árvores constitui-se em uma fase crítica da formação do sistema, visto que os danos ocasionados pelos animais, principalmente nos anos iniciais após o plantio, podem afetar o sucesso da implantação do povoamento (PORFÍRIO-DA-SILVA *et al.*, 2012; ALMEIDA *et al.*, 2014).

Os danos podem ser diretos, como pelo pisoteio das mudas, quebra de ramos ou mastigação das folhas quando não há barreiras de proteção ou indiretos, como a compactação do solo (PORFÍRIO-DA-SILVA et al., 2012) e dependem, principalmente, dos seguintes fatores: qualidade do substrato forrageiro do sub-bosque disponível aos animais, o número e a densidade dos animais, a disponibilidade de alternativas alimentares, além de grama e árvores, e a palatabilidade das árvores em relação à fonte alternativa de alimento (PORFÍRIO-DA-SILVA; MORAES, 2010; PORFÍRIO-DA-SILVA et al., 2012).

Os danos ocasionados pelos animais podem afetar o desenvolvimento das espécies arbóreas. Portanto, é necessário atentar para as dimensões das plantas quando o gado entrar no sistema. 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; TONUCCI; GOBBI, 2010; GUERREIRO; NICODEMO; PORFÍRIO-DA-SILVA, 2015). Existe, também, a recomendação de que as árvores devem apresentar altura de 1,5-2,5 m para que os animais não as danifiquem (GARCIA; TONUCCI; GOBBI, 2010). Em relação às espécies de rápido crescimento, como as do gênero *Eucalyptus*, é comum as árvores atingirem a faixa de altura recomendada para a entrada do gado antes mesmo de completar um ano de idade. 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; NICODEMO; PORFÍRIO-DA-SILVA, 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, considerando que o crescimento inicial dos clones de eucalipto em sistema silvipastoril no Acre permita a entrada do gado nove meses após ser implantado o sistema, este estudo tem por objetivo avaliar os danos ocasionados ao componente arbóreo pelo acesso do gado nessa idade, e seu efeito sobre o crescimento inicial de dois clones de eucalipto.

2 MATERIAL E MÉTODO

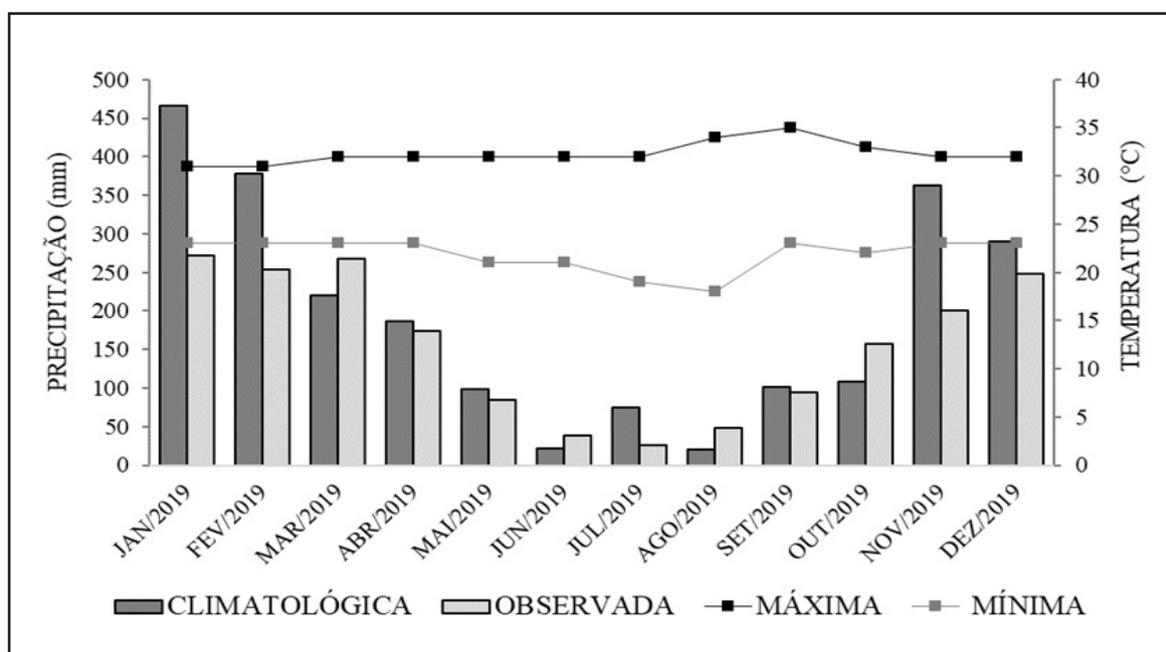
O plantio experimental foi realizado na Fazenda Colorado, localizada no km 33 da BR-317 (10°27'48, 24" S e 67°41'44, 29"O, 201 m de elevação), no município de Capixaba, Acre.

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, temperatura média anual de 24,5 a 32°C (ACRE, 2010) e precipitação média anual variando de 1900 a 2200 mm (ALVARES *et al.*, 2013). Os dados meteorológicos durante o período experimental estão apresentados na Figura 1. Os solos da região são do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico e Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico (SANTOS *et al.*, 2011). Esses solos apresentam percentual de textura variando de 15 < argila < 60, bem drenados, profundos (> 100 cm de profundidade) e com menos que 10% de concreções (BARDALES *et al.*, 2011). O relevo da área é plano e ocupado por pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. *Xaraés* (MG5).

O experimento em sistema silvipastoril 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). Cada sistema era composto por faixas composta por quatro linhas dos clones florestais, dispostas no sentido Leste-Oeste, em arranjo espacial (3 x 2) com espaçamento entre faixas de 26 m com pastagem, implantado em dezembro de 2018,

totalizando 571 plantas por hectare e uma taxa de ocupação das árvores 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 0,3 m de profundidade com mudas de 0,2 m de altura.

Figura 1 – Dados mensais de precipitação pluviométrica, temperaturas máxima e mínima, no período de janeiro a dezembro de 2019 em Capixaba, Acre



Fonte: Agência Nacional de Águas (2019), Instituto Nacional de Meteorologia (2019)

A adubação de base (150 g de NPK 03-30-10 mais micronutrientes 0,5Zn + 0,1B + 0,2Mn) foi realizada no fundo do berço de plantio e a adubação de plantio (150 g

de NPK 03-30-10 mais micronutrientes 0,5Zn + 0,1B + 0,2Mn) 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 pós-plantio, foi aplicado na copa fungicida mesostêmico + sistêmico e sistêmico, na concentração de 0,2 e 0,1%, respectivamente, com pulverizador costal de 20 litros. Foi aplicado, também, 80 ml de boro na concentração de 15% no pulverizador costal de 20 litros. Ao décimo mês, foi realizado aplicação de inseticida na concentração 0,1% no pulverizador costal de 20 litros para controle do *Costalimaita ferruginea* (Fabricius) (coleoptera: Chrysomelidae). Além disso, 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.

A área total do experimento foi isolada pelo uso 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 0,45 m até a altura residual mínima de 0,2 m (COSTA; QUEIROZ, 2013). A lotação foi de seis animais mestiços anelados nos tratamentos TR1 E TR2 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 para estimativa da lotação a Equação (1):

$$\text{Área do piquete} = N^{\circ} \text{ UA} \times \text{Área/UA} \times \text{tempo de pastejo} \quad (1)$$

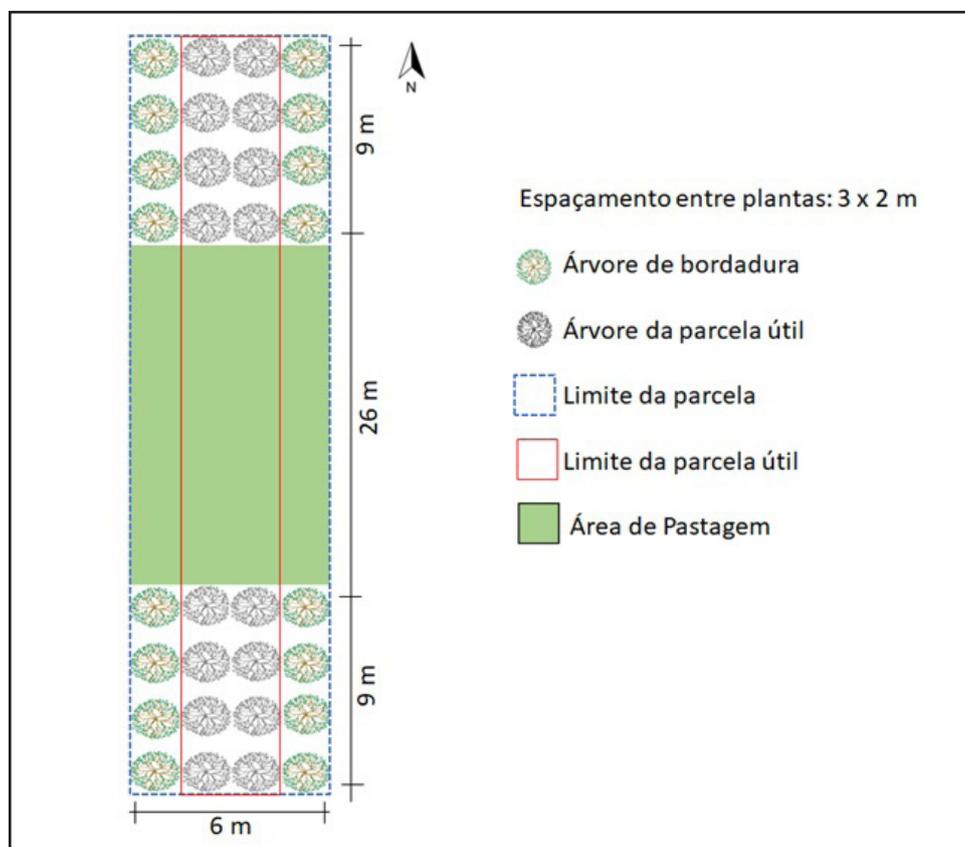
Em que: Área do piquete = 1 ha; Área/UA = área disponível por UA (unidade animal) por dia de permanência no piquete, sendo 150 m² para este experimento; Tempo de pastejo = 14 dias.

Foram separados outros dois piquetes de aproximadamente 0,7 hectares 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. No piquete, os animais dispuseram de água e sal mineralizado à vontade.

O crescimento em altura total e diâmetro à altura do peito foram avaliados aos 270 dias após o plantio florestal (antes da entrada dos animais) e aos 360 dias após o plantio. As avaliações dos danos dos clones em cada tratamento foram mensuradas aos 300, 332 e 360 dias após o plantio em 16 árvores centrais (área útil da parcela) das 32 plantas que compõe cada parcela (Figura 2).

Figura 2 – Croqui com as demarcações de uma parcela da área experimental em Capixaba, Acre



Fonte: Autores (2018)

Foi realizada a medição da circunferência do coleto e da altura total de cada planta antes da entrada do gado aos 270 dias e após a entrada do gado aos 360 dias. As circunferências foram mensuradas com auxílio de uma fita métrica e a altura total foi mensurada por meio de uma régua graduada confeccionada manualmente. Os dados de circunferência foram transformados para diâmetro do coleto pela divisão por π . Com esses dados foi estimado o volume individual do fuste (m^3) por meio da Equação (2) do cone.

$$V = \frac{Ab \times h}{3} \quad (2)$$

Em que: Ab = área basal em m^2 .

A área basal é obtida pela Equação (3):

$$Ab = \frac{\pi \times d^2}{40000} \quad (3)$$

Em que: d = diâmetro do coleto (cm); h = altura mensurada (m).

O volume por hectare foi estimado pela média do volume individual de cada parcela, multiplicado pelas 571 plantas por hectare no silvipastoril.

A sobrevivência em campo para cada um dos materiais genéticos foi determinada pelo número de mudas plantadas, desconsiderando-se as mortas e falhas contabilizadas até os 360 dias.

A avaliação dos danos ocasionados pelo gado foram tipificados segundo adaptação da metodologia de 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 (pastejo de

ramos e folhas), ou ramoneio. Em campo, foi realizada uma contagem visual dos danos identificados, sendo estabelecido uma escala com classes e notas 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 ($d_0 = 0$); d1 = baixa ($0 < d_1 \leq 3$); d2 = média ($3 < d_2 \leq 6$); d3 = alta ($6 < d_3 < 10$); e d4 = extrema ($d_4 = 10$).

Os danos foram divididos também em seis classes de diâmetro à altura do peito (até 1 cm, 1 - 2 cm, 2 - 3 cm, 3 - 4 cm, 4 - 5 cm, e maior que 5 cm) de modo a avaliar quais os danos mais recorrentes dentro daquela determinada classe de diâmetro.

Os dados de crescimento foram submetidos a análise de variância e teste de Tukey com confiabilidade de 95%. Os dados de danos foram submetidos à análise de variância por meio do teste de Kruskal-Wallis, que verificou se existe diferença entre as médias dos tratamentos com confiabilidade de 95%. Os dados de crescimento (diâmetro à altura do peito e altura total) e os danos foram avaliados pela análise de correlação de Spearman ao nível de 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos nove meses após o plantio (270 dias), quando o gado acessou o sistema silvipastoril, as árvores dos dois clones estavam com média de DAP e altura total abaixo de 2,20 cm e 2,90 m, respectivamente (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; NICODEMO; PORFÍRIO-DA-SILVA, 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 (GARCIA; TONUCCI; GOBBI, 2010). Dessa 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. Porfírio-da-Silva *et al.* (2012) observaram que características como o DAP, a altura da inserção de copa e as características inerentes da própria espécie podem influenciar a incidência e a intensidade de danos provocados por bovinos.

Tabela 1 – Média de diâmetro à altura do peito (DAP, cm), altura total (Ht, m) e volume (V, m³ha⁻¹) e sobrevivência (%), aos 270 e 360 dias após o plantio em sistema silvipastoril em Capixaba, Acre

Tratamentos	DAP	Ht	V	Sobrevivência (%)	DAP	Ht	V	Sobrevivência (%)
	270 dias				360 dias			
	TR1	2,19 a	2,82 a	0,92 a	93	3,74 b	4,24 b	3,20 b
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

Fonte: Autores (2020)

Em que: (*) 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.

Foi verificado que os dados atenderam aos pressupostos da análise de variância e que houve 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). Essa 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; VIEIRA; GODINHO, 2013; D'ÁVILA, 2013; FINCO, 2013; CUNHA, 2016).

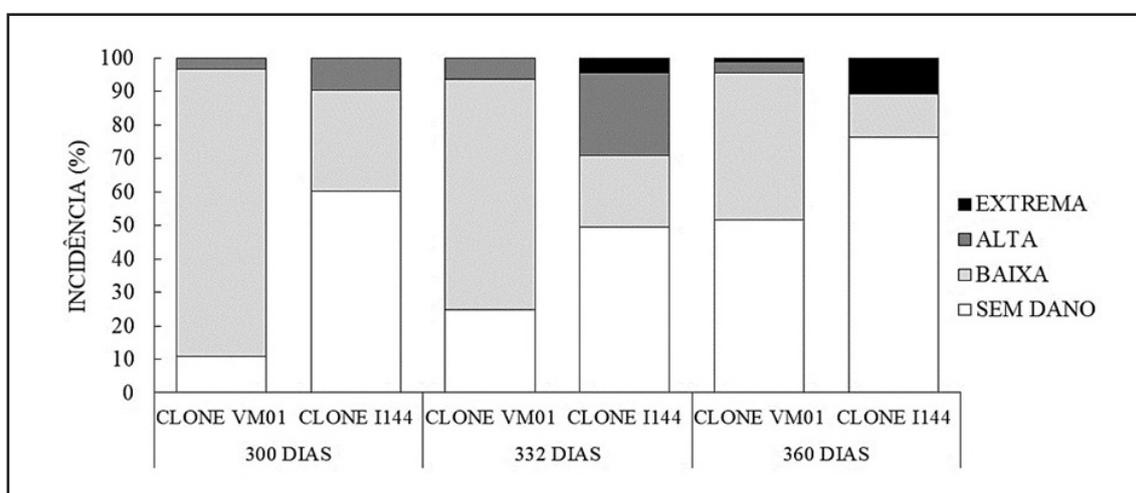
O clone VM01 apresentou um pico de incremento em altura total e diâmetro do coleto no período seco, o que pode ser explicado pela sua maior capacidade de crescimento em relação ao clone I144 em solos com baixa umidade (GARCIA, 2012; LIMA, 2015).

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. Em relação ao 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). Além disso, foi observado redução da sobrevivência das plantas dos tratamentos com a 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 Guerreiro, Nicodemo e Porfírio-da-Silva (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. 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. Esses 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 possuírem porte adequado para suportar o peso dos animais. 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 (PORFÍRIO-DA-SILVA; MORAES, 2010).

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 3).

Figura 3 – Incidência e classes de intensidade de danos provocados por bovinos em dois clones de eucalipto em sistema silvipastoril em Capixaba, Acre



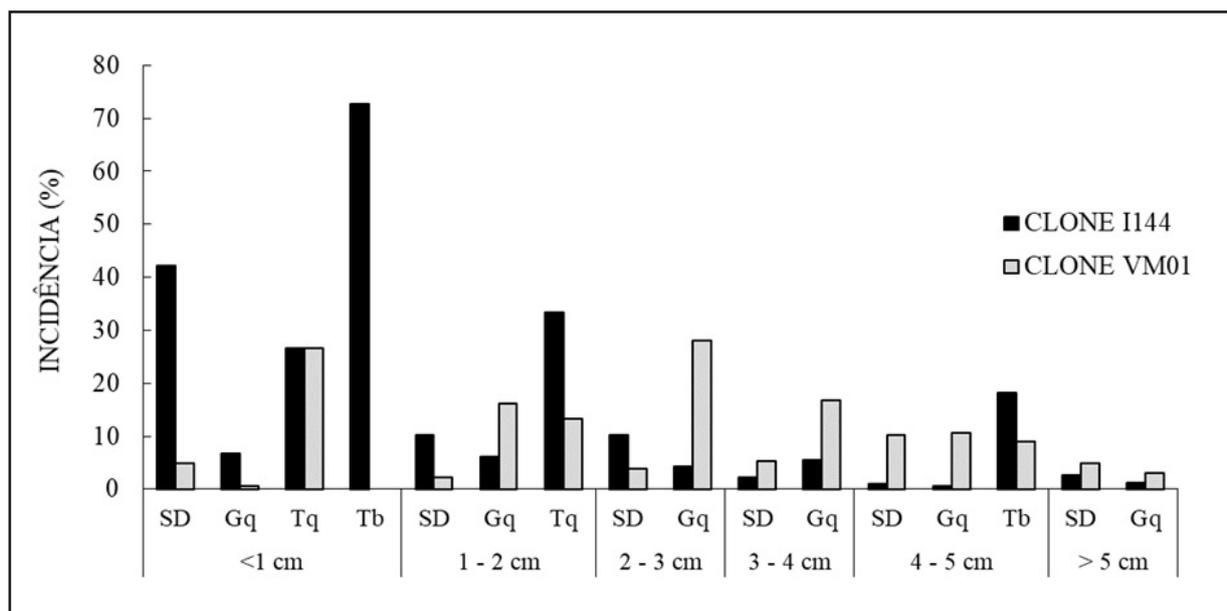
Fonte: Autores (2020)

Isso 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. 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 (Figuras 3 e 4). Guerreiro, Nicodemo e Porfírio-da-Silva (2015) avaliaram a vulnerabilidade de alguns materiais genéticos à 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. Porfírio-da-Silva *et al.* (2012) avaliaram o impacto do gado bovino sobre as árvores após 41 meses do plantio, identificando 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 no *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.

A Figura 4 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.

Figura 4 – Tipos e incidência de danos causados pelos bovinos em clones de eucalipto por classe de DAP em sistema silvipastoril em Capixaba, Acre



Fonte: Autores (2020)

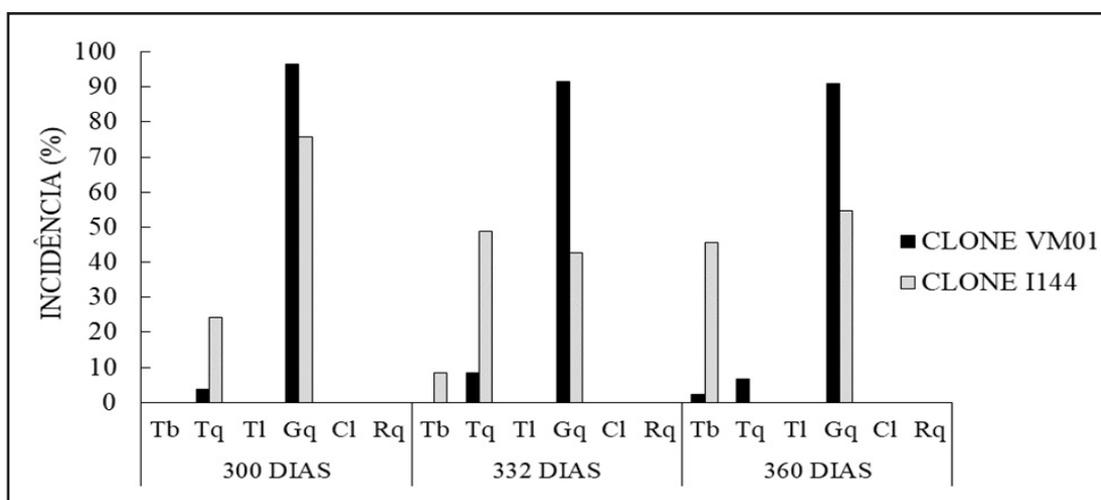
Em que: SD = Sem dano; Gq = quebra de galhos; Tq = quebra do tronco; Tb = tombamento.

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 ocasionados 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. Esses resultados ressaltam, novamente, que a decisão do momento da entrada do gado no sistema deve ser baseada nas dimensões das plantas e não necessariamente em suas idades, a fim de reduzir ou eliminar os efeitos sobre o crescimento do povoamento florestal.

O clone VM01 teve em sua grande maioria danos de baixa intensidade e, mesmo assim, foram responsáveis por reduzirem o crescimento das plantas, conforme pode ser verificado na Tabela 1. Esses 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 5).

Figura 5 – Tipos e incidência de danos causados pelos bovinos em clones de eucalipto em sistema silvipastoril em Capixaba, Acre



Fonte: Autores (2020)

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

Ao final do experimento, 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. Esse tipo de dano resultou em perdas de árvores no sistema, visto que as árvores danificadas não apresentaram brotação. 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 (PORFÍRIO-DA-SILVA *et al.*, 2012; BERNARDI *et al.*, 2014). Porfirio-da-Silva *et al.* (2012) verificaram que a quebra do tronco foi o dano de menor ocorrência (3,7%) no SSP com plantas de eucalipto, grevília e aroeira, porém esse dano resultou em mortalidade das plantas.

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 (TI e CI) ainda podem ser ocasionados pelos bovinos (PORFÍRIO-DA-SILVA *et al.*, 2012; GUERREIRO; NICODEMO; PORFÍRIO-DA-SILVA, 2015). Dentre as hipóteses que poderiam justificar esses danos, estaria o desequilíbrio nutricional dos animais (GARCIA; TONUCCI; GOBBI, 2010; MALAFAIA *et al.*, 2011; BARBOSA *et al.*, 2014); os aspectos como a presença de endoparasitas (VILLALBA *et al.*, 2014); e os aspectos comportamentais do rebanho, como estresse social (GUERREIRO; NICODEMO; PORFÍRIO-DA-SILVA, 2015). Dessa 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 5).

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

4 CONCLUSÃO

Identificou-se danos de baixa (quebra de galhos), alta (quebra do tronco) e extrema intensidade (tombamento), variando conforme o clone.

A entrada de bovinos no sistema silvipastoril aos nove meses após o plantio dos clones de eucalipto afetou negativamente o crescimento inicial dos clones de eucalipto em consórcio.

Para contribuir à ampliação do uso de sistemas silvipastoris no estado do Acre, recomenda-se o acesso dos animais em idades mais avançadas dos clones, tendo estes maiores dimensões em altura total e diâmetro à altura do peito.

REFERÊNCIA

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

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). **Dados Abertos para a Gestão de Recursos Hídricos**. Brasília, [2019]. Disponível em: <http://dadosabertos.ana.gov.br/>. Acesso em: 20 out. 2019.

ALMEIDA, R. G.; RANGEL, J. H. A.; RODRIGUES, A. C. C.; ALVES, F. V. 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**, Berlin, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

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.

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**, [s. l.], v. 9, n. 5, p. 125-132, 2014.

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

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, v. 5, n. 2, p. 33-44, 2017.

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: Embrapa, 2013. (Comunicado Técnico, 388).

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

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.

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.

GARCIA, R.; TONUCCI, R. G.; GOBBI, K. F. Sistemas silvipastoris: uma integração pasto, árvore e animal. In: OLIVEIRA NETO, S. N. de *et al.* **Sistema Agrossilvipastoril: integração lavoura, pecuária e floresta**. Viçosa, MG: SIF, 2010. p. 123-165.

GARCIA, R. D. **Qualidade das mudas clonais de dois híbridos de eucalipto em função do manejo hídrico**. 2012. 76 f. Dissertação, Faculdade de Ciências Agrônômicas – UNESP. 2012.

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**, Dordrecht, v. 89, p. 743-749, 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (Brasil). **Dados da Rede do INMET**. Brasília, [2019]. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>. Acesso em: 25 nov. 2019.

LIMA, K. B. **Clones de *Eucalyptus* sp. submetidos a estresse hídrico em dois tipos de solo**. 2015. 55 f. Dissertação, Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu, Unidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. 2015.

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**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 9, p. 781-790, 2011.

PACIULLO, D. S. C.; CASTRO, C. R. T.; GOMIDE, C. A. M.; MAURÍCIO, R. M.; PIRES, M. F. Á.; MÜLLER, M. D.; XAVIER, D. F. Performance of dairy heifers in a silvopastoral system. **Livestock Science**, [s. l.], v. 141, n. 2/3, p. 166-172, 2011a.

PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, C. A. M.; CASTRO, C. R. T.; FERNANDES, P. B.; MULLER, M. D.; PIRES, M. F. A.; MÜLLER, M. D.; XAVIER, D. F. Production and nutritional characteristics of pasture in agrossilvipastoril system, as the distance of the trees. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [s. l.], v. 46, n. 10, p. 1176-1183, 2011b.

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**, Colombo, 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, 2010. v. 2. p. 1421-1455.

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, E. C.; GAMA, J. R. V.; RODE, R.; COELHO, L. M. Tree species growth in a silvipastoral system in Amazon. **African Journal of Agricultural Research**, [s. l.], v. 13, n. 3, p. 95-103, 2018.

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.

VILLALBA, J. J.; MILLER, J.; UNGAR, E. D.; LANDAU, S. Y.; GLENDINNING, J. Ruminant self-medication against gastrointestinal nematodes: evidence, mechanism, and origins II. **Parasite**, [s. l.], v. 21, p. 21-31, 2014.

Contribuição de Autoria

1 – Raquel Talita Chagas Finco Gonçalves

Engenheira Florestal, Mestranda

<https://orcid.org/0000-0002-1791-9975> • rtfusco@gmail.com

Contribuição: Conceituação, Investigação, Administração do projeto, Supervisão, Metodologia, Validação, Análise Formal, Escrita – primeira redação, Escrita – revisão e edição

2 – Felipe Coelho de Souza

Engenheiro Florestal, Dr., Professor

<https://orcid.org/0000-0002-8942-1033> • felippeenf@yahoo.com.br

Contribuição: Conceituação, Investigação, Metodologia, Administração do projeto, Supervisão, Validação, Escrita – primeira redação, Escrita – revisão e edição

3 – Roberto de Jesus Fabbrocini Gonçalves

Engenheiro Florestal, Pesquisador Autônomo

<https://orcid.org/0000-0003-1431-6711> • roberfago@hotmail.com

Contribuição: Investigação, Metodologia, Administração do projeto

4 – Nei Sebastião Braga Gomes

Engenheiro Florestal, Dr., Professor

<https://orcid.org/0000-0001-6402-8502> • nei.gomes@ufac.br

Contribuição: Escrita – primeira redação, Escrita – revisão e edição

5 – Caio Gabriel Santos da Cruz

Graduando em Engenharia Florestal

<https://orcid.org/0000-0002-9561-0877> • caiosc09@gmail.com

Contribuição: Investigação, Curadoria de dados, Análise Formal

6 – Elsilene Thaynara Melo Sales

Graduanda em Engenharia Florestal

<https://orcid.org/0000-0001-5262-8244> • tmelosales@outlook.com

Contribuição: Investigação, Curadoria de dados, Análise Formal

Como citar este artigo

Gonçalves, R. T. C. F.; Souza, F. C.; Gonçalves, R. J. B.; Gomes, N. S. B.; Cruz, C. G. S.; Sales, E. T. M. Danos causados por bovinos em clones de eucalipto em sistema silvipastoril na região amazônica. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 32, n. 2, p. 715-734, 2022. DOI 10.5902/1980509847224. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1980509847224>.