



CRESCIMENTO DE MUDAS DE *Azelia quanzensis* Welw, EM SISTEMA DE ENRIQUECIMENTO EM CLAREIRA APÓS EXPLORAÇÃO MADEIREIRA

Noé dos Santos Ananias Hofico^{1,2*}, Berta André Inocência Guambe², Luciana Samuel Nhantumbo^{1,3}, Salvador Jose António Nanvonamuqitxo³, Frederico Dimas Fleig¹

¹UFMS – Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria

²UNIZAMBEZE – Faculdade de Engenharia Agrônômica e Florestal, Universidade Zambeze (Moçambique)

³UNILÚRIO – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Lúrio (Moçambique)

*E-mail: noe.hofico@gmail.com

Resumo

Avaliou-se o crescimento de plântulas de *Azelia quanzensis* Welw retiradas da regeneração natural e transplantadas em clareira, causadas pelo corte de madeira em uma área de concessão florestal, na localidade de Nhanzanza, no Distrito de Derre, província da Zambézia, em Moçambique (16°42'53" S e 36°15'23"E). Foram considerados classes de altura (tratamentos): classe I, quando até 10 cm, classe II, quando de 11 a 20 cm, classe III, quando de 21 a 30 cm e classe IV, quando de 31 a 40 cm. Foram mensurados os parâmetros diâmetro do colo, altura e sobrevivência, ao longo de 12 meses considerados quatro períodos: 1 a 90 dias, 90 a 180 dias, 180 a 270 dias e 270 a 360 dias, respectivamente. Além destes, foram avaliados os parâmetros: incremento periódico anual (IPA) em diâmetro (cm.plântula⁻¹) e em altura (cm.plântula⁻¹). Dos resultados obtidos, verificou-se uma tendência gradual de crescimento em diâmetro do colo e altura nos quatro tratamentos. Não se constatou diferenças estatísticas significativas no incremento em diâmetro de colo entre as quatro classes no período de avaliação. No entanto, observou-se diferenças significativas no IPA em altura entre a classe II (30,86 cm ano⁻¹) e as demais classes. A taxa de sobrevivência foi superior a 94%. Os resultados indicam que a espécie pode ser utilizada em plantios de enriquecimento em clareiras causadas pela exploração florestal e áreas em processo de restauração.

Palavras-chave: Exploração florestal; Restauração florestal; Incremento periódico anual; Floresta de Miombo.

1. Introdução

O entendimento da dinâmica de clareiras em florestas tropicais é de extrema importância na restauração florestal, no manejo sustentável e na conservação de remanescentes florestais. Segundo Serrão et al. (2003), a formação de clareiras é importante para a manutenção da heterogeneidade nas florestas e a sua ocorrência resulta nos aparentes mosaicos vegetacionais de diversas idades. Os principais tratamentos silviculturais realizados em florestas tropicais constam de corte de cipós, liberação de copas para maior captação de luz, e enriquecimento de clareiras (GOMES et al., 2010). O corte de cipós e a liberação de copas proporcionam o crescimento mais rápido das árvores tratadas, enquanto que o enriquecimento de clareiras possibilita o aumento da qualidade produtiva da floresta, considerando que as espécies plantadas são, em sua maioria, de alto valor comercial (TAFFAREL et al., 2014).

Azelia quanzensis Welw (Fabaceae – Caesalpinioideae), de nome vulgar chanfuta em Moçambique é uma espécie nativa decídua, predominante encontrada em toda a extensão da floresta do Miombo, desde a região oeste, leste e central de África, especificamente em países como África do Sul, Angola, Botswana, RD do Congo, Malawi, Namíbia, Suazilândia, Tanzânia, Zimbábue, Zâmbia e Moçambique (CHIDUMAYO, 2004; MATE et al., 2014). É uma árvore de médio a grande porte com uma casca acinzentada, geralmente de rápido crescimento com 12 a 15 m de altura, podendo atingir 35 m de altura máxima e 1 a 1,6 m de diâmetro a altura do peito (DAP). A espécie tem preferência por solos médios e bem drenados, é resistente à seca, mas é sensível às geadas e apresenta crescimento lento



em áreas mais frias, é de fácil propagação a partir de sementes com altas taxas de germinação sem necessitar de pré-tratamento (MATE et al., 2014). A mesma, possui uma densidade básica de 692 kg.m^{-3} e produz madeira dura, pesada e de alto valor comercial. A sua madeira é classificada como moderadamente resistente às térmitas e é usada principalmente para movelaria, materiais de construção, artesanato, entre outros. De acordo com Mtambalika et al. (2014) a espécie é também fixadora de nitrogênio, conhecida por melhorar a fertilidade em vários países africanos e, portanto, utilizada em práticas agroflorestais. Em Moçambique, o atual volume comercial disponível para a espécie é de cerca de $2,514,000 \text{ m}^3$ e o diâmetro mínimo de corte legislado é de 50 cm (DNFFB, 2002).

Apesar da sua importância, em Moçambique *Azelia quanzensis* está ameaçada por uma taxa crescente de exploração (MATE et al., 2014). Assim, para garantir a continuidade no fornecimento de benefícios desta importante espécie arbórea, as práticas de viveiro em algumas regiões do país são realizadas. Contudo a produção de mudas da espécie em viveiro na província da Zambézia região centro do país é ainda insuficiente ou quase que inexistente. Nesse sentido, é recomendável a implementação das práticas sistema de enriquecimento que visa melhorar a composição florística em áreas de exploração florestal, via introdução, por transplântio de mudas de regeneração natural de espécies de interesse comercial.

Neste trabalho foi avaliada a dinâmica de crescimento da regeneração natural da espécie *Azelia quanzensis* Welw após transplântio em clareiras resultantes da exploração madeireira intensiva, em uma Floresta de Miombo, no distrito de Derre, província da Zambézia em Moçambique.

2. Material e Métodos

O presente estudo foi realizado na área de concessão florestal SOMON Lda, propriedade da Sociedade de Madeira Omar Nurmamade e Filhos Lda, na localidade de Nhanzanza, no Distrito de Derre, província da Zambézia, em Moçambique entre as coordenadas $16^{\circ}42'53''$ latitude Sul e $36^{\circ}15'23''$ de longitude Este (FIGURA 1). Os solos da região em geral correspondem a um complexo de características catenárias, com solos vermelhos, alaranjados e cinzentos. A fitoecológica típica é da Floresta de Miombo em estágio de sucessão primário e secundário.

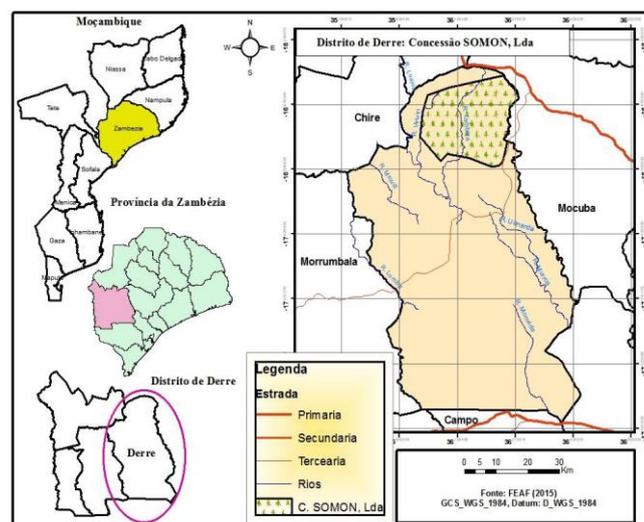


Figura 1 – Área de estudo na concessão florestal SOMON Lda., na localidade de Nhanzanza no Distrito de Derre, Província da Zambézia, em Moçambique. (Fonte: Autores).

O experimento ocupou uma área de 1,0 hectare com espaçamento de 3 x 3 m. Foram estabelecidos quatro tratamentos com 50 repetições cada, cujo delineamento foi inteiramente ao acaso, onde os indivíduos foram separados em classes de altura (tratamento), instituídas de forma arbitrária:



classe I, quando até 10 cm, classe II, quando de 11 a 20 cm, classe III, quando de 21 a 30 cm e classe IV, quando de 31 a 40 cm. Neste estudo foram considerados quatro períodos: 1 a 90 dias, 90 a 180 dias, 180 a 270 dias e 270 a 360 dias, respectivamente. Os parâmetros medidos foram o diâmetro do colo (DC), altura (HT), e avaliados os parâmetros: incremento periódico anual (IPA) em diâmetro (cm.plântula^{-1}) e em altura (cm.plântula^{-1}), e a sobrevivência (%) das mudas por cada classe nos diferentes períodos de avaliação. A altura das mudas foi obtida, medindo da base (nível do solo) até ao ápice, utilizando uma régua graduada em cm.

Foi realizada a análise de variância (ANOVA) a 95% de probabilidade e, para comparação de médias por classe de diâmetro do colo e altura, foi realizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade, considerado o incremento periódico anual médio por classe de diâmetro do colo e altura. Em cada época de avaliação, foi calculada a percentagem dos indivíduos sobreviventes. Para a análise estatística utilizou-se o *software* SAS 9.3 (SAS Institute, 2011).

3. Resultados e Discussão

Na análise do crescimento em diâmetro do colo e em altura entre os períodos avaliados verificou-se uma tendência gradual de crescimento para os quatro tratamentos (FIGURA 2). No entanto, observou-se que para plântulas da classe IV (31 – 40 cm) o crescimento em diâmetro do colo e altura foi estatisticamente superior as demais classes após 90 dias de avaliação ($P < 0,05$). Esse crescimento pode ser consequência da resposta fisiológica imediata das plântulas nessa faixa de altura com aparição de novas folhas logo nos primeiros 15 dias, resultando em um aumento no crescimento em altura das mudas plantadas maiores e dessa forma a sua melhor adaptação em clareira. Mtambalika et al. (2014), analisando efeito da germinação de *Azelia quanzensis* em Malawi, observaram diferença significativa ($p < 0,005$) na radiação fotossinteticamente ativa entre as alturas, sendo mais intenso à medida que aumentava a altura.

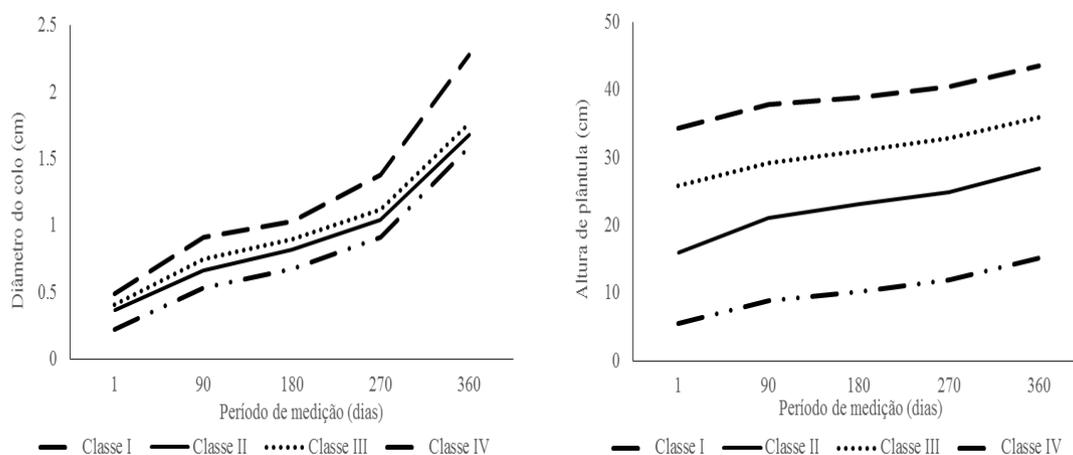


Figura 2 – Diâmetro do colo (A) e Altura (B) de plântulas de *Azelia quanzensis* Welw., em plantio de enriquecimento em clareira no período de avaliação e tratamento: classe I (< 10 cm), classe II (10 - 20 cm), classe III (20 – 30 cm) e classe IV (30 – 40 cm). (Fonte: os autores).

O Incremento Periódico Anual (IPA) em diâmetro do colo variou de 0,333 a 0,414 cm.ano^{-1} e em altura total variou de 21,32 a 30,68 cm.ano^{-1} , considerando todas as classes respectivamente (TABELA 1). Não foram constatadas diferenças estatísticas significativas no incremento em diâmetro de colo das plântulas de *Azelia quanzensis* entre as classes de altura, aos 12 meses após o plantio. No entanto, ocorrem diferenças significantes no IPA em altura entre a classe II (30,86 cm.ano^{-1}) e as restantes classes, demonstrando que a espécie destacou-se em crescimento em altura nessa classe após



o plantio em clareira. Segundo Chidumayo (2004), as taxas de crescimento em DAP variam significativamente entre e dentro de espécies do Miombo e também em relação à idade, estação do ano e condições microclimáticas. Contudo, para o IPA em altura, a espécie apresentou um valor alto na classe II (11 a 20 cm), onde foi observada diferença significativa entre as classes de altura. Esse aumento no incremento pode ser consequência do aumento da competição por nutrientes na fase inicial. Mtambalika et al. (2014), avaliando o crescimento da regeneração de *Azelia quanzensis* com altura superiores a 10 cm, em Floresta de Miombo no Malawi verificaram que o IPA em altura é elevado nos primeiros anos, pós-exploração, e diminui à medida que o tempo passa, devido ao fechamento do dossel florestal.

Tabela 1 – Incremento periódico anual (IPA) em diâmetro ($\text{cm}\cdot\text{ano}^{-1}$) e em altura ($\text{cm}\cdot\text{ano}^{-1}$) das plântulas de *Azelia quanzensis* Welw em plantio de enriquecimento em clareira aos 12 meses de idade, após exploração madeireira no Distrito de Derre, Moçambique: classe I (< 10 cm), classe II (10 - 20 cm), classe III (20 – 30 cm) e classe IV (30 – 40 cm). (Fonte: os autores).

Parâmetro	Classe (cm)				CV (%)
	Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV	
Diâmetro do colo (cm)	0,342 ^a	0,333 ^a	0,345 ^a	0,414 ^a	12,81
Altura (cm)	24,33 ^a	30,86 ^b	25,41 ^{ab}	21,32 ^a	13,51

Em relação a sobrevivência nos diferentes períodos ao longo dos 12 meses de avaliação, verificou-se que a taxa geral esteve acima de 94% para as 200 plântulas de *Azelia quanzensis* Welw., estabelecidas no plantio de enriquecimento em clareira (FIGURA 3). Este facto, demonstra que esta espécie apresenta características morfológicas e fisiológicas intrínsecas e muito específicas sendo facilmente adaptada às condições naturais e ao microclima do sub-bosque onde foi estabelecido o plantio de enriquecimento, portanto, justifica-se a alta taxa de sobrevivência e a capacidade de adaptação destes indivíduos para cada classe de altura, conforme resultados deste estudo. Segundo Viani et al. (2007), sob condições naturais do sub-bosque florestal, a sobrevivência e a capacidade das plântulas de se adaptarem às mudanças do ambiente dependem de uma complexa interação entre seus atributos morfológicos e fisiológicos. Tais atributos incluem principalmente área foliar, biomassa, disposição das folhas e ramos, taxas fotossintética e respiratória e eficiência no uso da água (CHIDUMAYO, 2004).

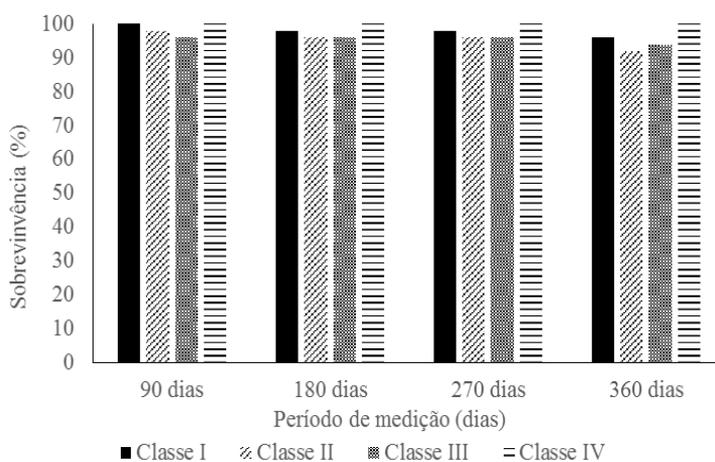


FIGURA 3 – Taxa de sobrevivência (%) de plântulas de *Azelia quanzensis* Welw em plantio de enriquecimento em clareira aos 12 meses de idade, após exploração madeireira, no Distrito de Derre, Moçambique: classe I (< 10 cm), classe II (10 - 20 cm), classe III (20 – 30 cm) e classe IV (30 – 40 cm). (Fonte: os autores).



4. Conclusões

Afzelia quanzensis Welw pode ser indicada para o plantio de enriquecimento após a exploração florestal ou recuperação de florestas degradadas, principalmente em clareiras, destacando-se pelas baixas taxas de mortalidade e acelerado crescimento. O estudo evidenciou que o transplante direto de plântulas da regeneração natural da espécie *Afzelia quanzensis* destaca-se como uma estratégia rápida e viável para produção de mudas e recuperação de áreas degradadas.

Esses resultados demonstram a viabilidade da técnica de transferência de plântulas da espécie *Afzelia quanzensis* da regeneração visando o enriquecimento de áreas em processo de restauração. E sugerem ainda a possível inovação das etapas de trabalho em viveiro.

5. Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudos concedida ao primeiro autor e à Concessão Florestal SOMON Lda, pela infraestrutura disponibilizada.

Referências

CARO, T. M.; SUNGULA, M.; SCHWARTZ, M. W.; BELLA, E. M. Recruitment of *Pterocarpus angolensis* in the wild. *Forest Ecology and Management*, v. 219, n. 2-3, p. 169 – 175. 2005.

CHIDUMAYO, E. N. Development of *Brachystegia-Julbernardia* Woodland after clear-felling in central Zambia: Evidence for high resilience. *Applied Vegetation Science*, v. 7, n. 2, p. 237 - 244, 2004.

DNFFB. Regulamento da Lei de Florestas e Fauna Bravia (RLFFB). Decreto nº 12/2002 de 6 de junho de 2002. Governo de Moçambique. Ministério de Agricultura e Desenvolvimento Rural (MADER), Maputo. 54 p. Publicação Oficial da República de Moçambique. Disponível em: <<http://faolex.fao.org/docs/pdf/moz61589.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2017.

GOMES, J. M.; CARVALHO, J. O. P.; da SILVA, M. G.; NOBRE, D. N. V.; TAFFAREL, M.; FERREIRA, J. E. R.; SANTOS, R. N. J. Sobrevivência de espécies arbóreas plantadas em clareiras causadas pela colheita de madeira em uma floresta de terra firme no município de Paragominas na Amazônia brasileira. *Acta Amazônica*, v. 40, n. 1, p. 171-178, 2010.

MATE, R.; JOHANSSON, T.; SITEO, A. Biomass equations for tropical forest tree species in Mozambique. *Forests*, v. 5, p. 535-556, 2014.

MTAMBALIKA, K.; MUNTHALI, C.; GONDWE, D.; MISSANJO, E. Effect of seed size of *Afzelia quanzensis* on germination and seedling growth. *International Journal of Forestry Research*, v. 6, n. 4, p. 1 – 5, 2014.

SERRÃO, D. R.; JARDIM, F. C. S.; NEMER, T. C. Sobrevivência de seis espécies florestais em uma área explorada seletivamente no município de Moju, Pará. *Cerne, Lavras*, v. 9, n. 2, p. 153-163, jul./dez. 2003.

TAFFAREL M.; DE CARVALHO, J. O. P.; MELO, L. O.; DA SILVA, M. G.; GOMES, J. M.; FERREIRA, J. E. R. Efeito da silvicultura pós-colheita na população de *Lecythis lurida* (Miers) Mori em uma Floresta de Terra Firme na Amazônia brasileira. *Ciência Florestal, Santa Maria*, v. 24, n. 4, p. 889-898, out.-dez., 2014.

VIANI, R. A. G.; E RODRIGUES, R. R. Sobrevivência em viveiro de mudas de espécies nativas retiradas da regeneração natural de remanescente florestal. *Pesquisa Agropecuária. Brasília*, v. 42, n. 8, p. 1067-1075, 2007.