

Avaliação do potencial de germinação de duas espécies florestais nativas: *Afzelia quanzensis* (Welw.) e *Colophospermum mopane* (J.Kirk ex Benth.) J.Kirk ex J.Léonard

*Assessment of the germination potential of two native forest species: *Afzelia quanzensis* (Welw.) and *Colophospermum mopane* (J.Kirk ex Benth.) J.Kirk ex J.Léonard*

*Evaluación del potencial de germinación de dos especies forestales nativas: *Afzelia quanzensis* (Welw.) y *Colophospermum mopane* (J.Kirk ex Benth.) J.Kirk ex J.Léonard*

Miriam Simão¹

Liceu No. 134 do Nambambi, Lubango-Angola
miriamkidman@hotmail.com

Resumo

A regeneração natural de espécies florestais nativas depende da viabilidade e do potencial de germinação das suas sementes. *Afzelia quanzensis* e *Colophospermum mopane* são duas espécies de relevância ecológica e económica nos ecossistemas tropicais, porém há pouca informação disponível sobre a sua germinação. O presente estudo teve como objetivo avaliar o potencial germinativo destas espécies fora do seu *habitat* natural sob a influência de diferentes tratamentos pré-germinativos. Para tal, as sementes foram embebidas em água para a sua desinfecção, imersas em água quente por períodos de 24 a 48 horas à temperatura média de 25 a 28°C e, por último, colocadas em estufa sob condições controladas de rega, luminosidade, temperatura, humidade e ventilação. Os resultados mostraram que a quebra de dormência não teve um impacto significativo na germinação das sementes, pois ambas germinam com e sem pré-tratamento, todavia teve influência nas sementes submetidas à pré-germinação por 48 horas comparativamente às que foram submetidas por 24h. Observou-se uma maior precocidade na germinação, crescimento mais rápido, maior uniformidade no desenvolvimento da plântula e ainda a obtenção de plântulas mais saudáveis. A espécie de *A. quanzensis* foi a que apresentou os melhores resultados, atingindo uma taxa de germinação de 90,47% face aos 80,95% da *C. mopane*, apresentando os mesmos indicadores para o potencial de germinação e a taxa de sobrevivência das plântulas. Os resultados preliminares mostram que a *A. quanzensis* pode vir a ter um potencial bastante promissor se utilizada em programas de reflorestação e recuperação de áreas degradadas.

Palavras-chave *Afzelia quanzensis*, *Colophospermum mopane*, semente, germinação

¹Mestre em Ecologia e Gestão de Recursos Naturais pelo Instituto Superior de Ciências da Educação da Huíla

Abstract

The natural regeneration of native forest species depends on the viability and germination potential of their seeds. *Afzelia quanzensis* and *Colophospermum mopane* are two species of ecological and economic relevance in tropical ecosystems, but there is little information available on their germination. The present study aimed to evaluate the germination potential of these species outside their natural habitat and under the influence of different pre-germination treatments. For this purpose, the seeds were soaked in water for disinfection and immersed in hot water for periods of 24-48 hours at an average temperature of 25-28°C and then placed in a greenhouse under controlled conditions of watering, light, temperature, humidity, and ventilation. The results showed that breaking dormancy did not have a significant impact on seed germination, as both seeds germinate with or without pre-treatment; however, it did influence seeds subjected to pre-germination for 48 hours, compared to those that were subjected to 24 hours. It was observed that there was earlier germination, faster growth, greater uniformity in seedling development, and the production of healthier seedlings. The species *A. quanzensis* showed the best results, reaching a germination rate of 90.47% compared to 80.95% for *C. mopane*, showing the same indicators for germination potential and seedling survival rate. The preliminary results indicate that *A. quanzensis* could have a very promising potential if used in reforestation programs and the recovery of degraded areas.

Keywords: *Afzelia quanzensis*, *Colophospermum mopane*, seeds, germination.

Resumen

La regeneración natural de especies forestales nativas depende de la viabilidad y del potencial de germinación de sus semillas. *Afzelia quanzensis* y *Colophospermum mopane* son dos especies de relevancia ecológica y económica en los ecosistemas tropicales, pero hay poca información disponible sobre su germinación. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el potencial germinativo de estas especies fuera de su hábitat natural y bajo la influencia de diferentes tratamientos pre-germinativos. Para ello, las semillas se empaparon en agua para su desinfección y también se sumergieron en agua caliente durante períodos de 24 a 48 horas a una temperatura media de 25-28 °C, y posteriormente se colocaron en estufa bajo condiciones controladas de riego, luminosidad, temperatura, humedad y ventilación. Los resultados mostraron que la ruptura de la dormancia no tuvo un impacto significativo en la germinación de las semillas, ya que las semillas germinan con o sin pretratamiento, aunque sí influyó en las semillas sometidas a pre-germinación. por 48 horas, en comparación con las que fueron sometidas a 24 h. Se observó una mayor precocidad en la germinación, un crecimiento más rápido, mayor uniformidad en el desarrollo de la plántula y, además, la obtención de plántulas más saludables. La especie *A. quanzensis* fue la que presentó los mejores resultados, alcanzando una tasa de germinación del 90,47% frente al 80,95% de *C. mopane*, mostrando los mismos indicadores para el potencial de germinación y la tasa de supervivencia de las plántulas. Los resultados preliminares muestran que *A. quanzensis* podría tener un potencial bastante prometedor si se utiliza en programas de reforestación y recuperación de áreas degradadas.

Palabras-clave: *Afzelia quanzensis*, *Colophospermum mopane*, semillas, germinación.

Introdução

As questões relacionadas com as alterações climáticas constam actualmente das agendas políticas dos mais diversos governos mundiais (Lesolle, 2012). Os fenómenos causados pelas alterações climáticas constituem um factor determinante para muitos dos males que afectam hoje os países e as populações, tornando-os mais vulneráveis e pouco resilientes aos seus efeitos, o que acentua as desigualdades e agrava as necessidades sociais (Ramos, 2016). Angola possui uma diversidade de ecossistemas com um enorme potencial de extracção de recursos florestais lenhosos e não-lenhosos. Apesar deste potencial, assistimos diariamente ao abate indiscriminado de espécies florestais nativas para exportação e produção de carvão, facto que contribui para a destruição da floresta nativa (Kussumua, 2021). Como consequência, o país tem vindo a enfrentar sérios problemas ambientais e, embora exista alguma legislação visando a protecção ambiental como é o caso da Lei de Bases do Ambiente, Lei nº 5/98, de 19 de Junho de 1998 (República, 2022), a verdade é que, continuamos a assistir a devastação das florestas nativas, o que vem contribuindo para a destruição dos ecossistemas naturais, alguns dos quais de elevada importância global, como é o caso do miombo.

Na província da Huíla, em particular no município do Lubango, é comum, na época de cacimbo (época seca), observarem-se queimadas, sobretudo nas encostas das montanhas que circundam a cidade. É consensual que estas actividades são realizadas por populações carenciadas que em geral actuam pela sua sobrevivência dedicando-se a exploração do remanescente florestal, sem a emissão de qualquer parecer das autoridades, por se considerar uma actividade de subsistência. A inexistência de programas de repovoamento florestal, sobretudo com espécies da flora local, tem sido o maior impasse na mitigação deste problema, colocando grandes desafios para a gestão e recuperação das áreas degradadas e da biodiversidade aí existente. Por esta razão, a investigação do potencial de germinação, e, consequentemente, a reprodução de mudas florestais, visando o repovoamento das áreas degradadas, são de grande importância, na medida em que as acções são consideradas como uma das vias para a mitigação dos efeitos causados pelo desflorestamento.

Considera-se que a utilização de espécies nativas pode aumentar a probabilidade de êxito nos programas de reflorestação, uma vez que estas espécies ocorrem, naturalmente, em condições de clima, hidrologia, topografia e solo semelhantes aos da área a serem reflorestadas, facilitando a sua adaptação e uma interacção adequada com a fauna local (Mori et al., 2012). Por esta razão, propusemos-nos avaliar o potencial de germinação das sementes de duas espécies florestais nativas *Afzelia quanzensis* (Welw.) e *Colophospermum mopane* (J.Kirk ex Benth.) J.Kirk ex J.Léonard, destinadas a serem usadas no reflorestamento de áreas actualmente antropizadas dos municípios de Caconda e do Lubango. Este tipo de actividades destina-se não apenas à conservação do património florestal como também à

produção de matéria-prima para estudos científicos, com o fim de se obterem resultados que permitam o aproveitamento máximo da floresta (Costa, 1978).

Materiais e Métodos

Aquisição das sementes

As sementes florestais das espécies foram colhidas com o apoio das comunidades locais nos municípios de Caconda, *Afzelia quanzensis* (Welw.) e dos Gambos, *Colophospermum mopane* (J.Kirk ex Benth.) J.Kirk ex J.Léonard e foram gentilmente cedidas pela fazenda Shangri-Lá, afecta ao Projecto Social e Ambiental da Fábrica de Águas Preciosa.

Preparação do substrato

Como meio para a germinação das sementes, foi preparado um substrato contendo terra de pinhal, areia sílica e estrume orgânico (esterco bovino). A terra de pinhal, vulgo terra preta ou argilosa, foi seleccionada para poder reter a humidade no composto e, também, contribuir, juntamente com o adubo orgânico, para a formação do complexo argilo-húmico, concentração importante, não só para a germinação da semente, mas, sobretudo, para servir como suporte de crescimento e desenvolvimento das plântulas germinadas, (Kämpf, 2012).

O papel da areia de sílica, neste complexo, resume-se em estabelecer um adequado nível de humidade no substrato, talvez como regulador da humidade e, simultaneamente, em arejador, proporcionando, de acordo com a sua integração, um composto mais leve e arejado evitando, por isso, a podridão da radícula das sementes (damping-off). As quantidades de matéria orgânica julgadas necessárias ou até convenientes para a composição do referido substrato, em cada cultura, basearam-se nas texturas formadas, como se vê nas tabelas abaixo:

Tabela 1: Composição do substrato para a germinação das sementes de *A. quanzensis* e *C. mopane*.

Composição do substrato 10 lts (<i>Afzelia quanzensis</i>)		
Argila (%)	Matéria orgânica (%)	Areia sílica (%)
2,5 partes	1,5 partes	6 partes
Composição do substrato 10 lts (<i>Colophospermum mopane</i>)		
Argila (%)	Matéria orgânica (%)	Areia sílica (%)
	2,5 partes	6 partes

Fonte: A autora

Para a semente de *A. quanzensis* preparou-se um substrato com cerca de 25% de

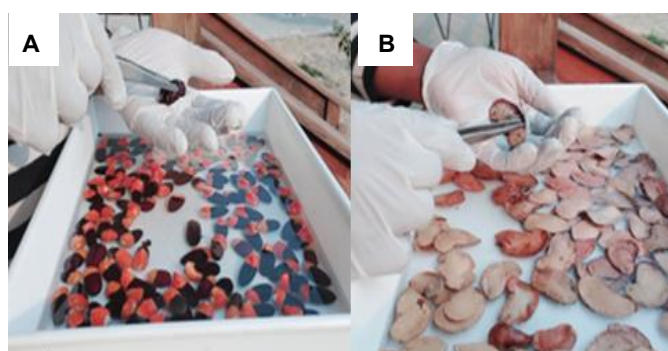
terra preta, 62,5% de areia sílica e 12,5% de adubo orgânico. Este substrato possuía uma textura mais arenosa, dada a preferência da espécie por solos bem drenados como afirma (Orwa, 2009). Para a semente de *C. mopane*, foi preparado um substrato com 62,5% de terra preta, 25% de areia sílica e 12,5% de adubo orgânico. O substrato para esta espécie possuía no final um aspecto mais argiloso e textura fina, dada a preferência da espécie por solos deste tipo (Madams, 1990).

De acordo com as pesquisas feitas, as duas espécies ocorrem em solos geralmente neutros, pelo que procuramos proporcionar às espécies valores de pH neutro ou um meio próximo do neutro (7,2), valor que acreditámos ser favorável para as sementes em estudo. Antes dos substratos serem colocados nos sacos de polietileno, estes foram devidamente peneirados com uma peneira de rede milimétrica usada na construção civil, permitindo a eliminação de partículas grandes como, raízes, pedaços de paus, pedras, entre outros, obtendo-se assim maior homogeneidade e qualidade do substrato.

Pré-tratamento das sementes

Orientados pelo princípio defendido por (Scarpa, 2018), de que a germinação de uma semente é o processo pelo qual esta obtém um crescimento activo da sua estrutura embrionária, procedeu-se uma sequência ordenada das actividades metabólicas, que se iniciou com a embebição das sementes, estabelecendo-se, desta forma, a retomada do desenvolvimento do embrião para a formação de uma plântula. Por observação directa, foram eliminadas todas as sementes que não reuniam as condições adequadas para serem utilizadas (Figura 1).

Figura 1: Seleção das sementes viáveis de *A. quanzensis* e *C. mopane* para o ensaio da germinação



As sementes seleccionadas foram desinfectadas e submetidas a uma pré-germinação. Utilizou-se dois métodos de quebra de dormência diferentes, conforme a tabela abaixo:

Tabela 2: Processos utilizados na quebra da dormência das sementes de *A. quanzensis* e *C. mopane*.

Processos de quebra de dormência utilizados

Embebição em água	Desinfecção da semente por 10 minutos com hipoclorito de sódio.
Imersão em água quente	Por períodos de 24h e de 48h à temperatura média de 25°C - 28°C.

Fonte: A autora

Ensaio germinativo

Para estudo, Organizou-se e preparou-se 126 sacos de polietileno e, antes de os mesmos receberem as sementes, foram devidamente regados com a mesma quantidade de água, para se determinar o pH e a humidade do solo, procedimento que se manteve até ao final do ensaio. Para o efeito usou-se o medidor de solo três vias (MV-331 Minipa), aparelho que também serviu como luxímetro para a determinação dos valores de intensidade luminosa, em lux. A medição da intensidade da luz era efectuada diariamente e os factores edáficos eram periodicamente analisados para se evitar excessos. Com a ajuda de uma vara como bitola, abriram-se os covachos nos sacos com cerca de 3,5 cm de profundidade, tendo em conta o tamanho da semente de *A. quanzensis* e da vagem de *C. mopane*. De seguida, com auxílio de uma pinça desinfectada, colocou-se as sementes nos vasos (Figura 2), respeitando a posição que correspondia a semente de cada espécie para proporcionar uma maior superfície de contacto entre a semente e o substrato (Santos, 2013). Posteriormente, pulverizaram-se os vasos por nebulização, para humedecer a camada superficial do vaso.

Figura 2: Processo de colocação das sementes das duas espécies em sacos de polietileno contendo substrato previamente preparado



Depois da colocação das sementes nos vasos, iniciou-se o plano de controlo e gestão da sementeira, que incluiu o registo dos horários de rega, a monitorização da humidade, da temperatura, da luz e da ventilação e o registo das observações de

outras ocorrências. Embora a quantidade de água da rega tivesse de obedecer as características de cada espécie, podendo por isso variar de uma espécie para outra, neste caso, foram submetidas às mesmas condições hídricas e climatéricas de germinação, para uma melhor observação dos parâmetros comportamentais das duas sementes.

Segundo (Pes & Arenhardt, 2015), no processo de germinação da semente, a radícula é o primeiro órgão que emerge e dada a sua grande importância para o crescimento da plântula, observamos o desenvolvimento radicular das sementes das espécies em estudo nos primeiros 7 e 15 dias após a sementeira (Figura 3).

Figura 3: Emergência da radícula e respectiva medição do desenvolvimento radicular das sementes de *A. quanzensis* (a) e *C. mopane* (b)



Para o controlo da temperatura e da humidade do ar, instalou-se no interior do estufim (estufa em pequenas dimensões), um termo-higrómetro (MRKEAN-9176765424038) e no seu exterior um simulador de um pluviómetro. Os valores da temperatura e da humidade, dentro do estufim, foram registados em dois períodos: de manhã, 7 horas, e de tarde, 14 horas. Neles foram tidos em conta os valores de máximos e mínimos da temperatura e também da humidade registadas no dia e, igualmente, a temperatura e humidade no momento do registo. Reunidas as condições, iniciou-se o processo de germinação das sementes. Determinou-se a quantidade de sementes que germinaram na primeira e segunda semana e, de seguida, determinou-se a taxa de germinação com recurso a seguinte expressão:

$$\text{Taxa de Germinação} = \frac{(\text{Número de sementes germinadas})}{(\text{Número de sementes plantadas})} \times 100$$

Pelo facto de a expressão referenciada limitar-se para o cálculo da quantidade de sementes que germinaram com sucesso dando-nos apenas a informação da viabilidade imediata da semente, para um conhecimento mais preciso do poder germinativo de ambas, determinou-se o potencial de germinação das sementes com recurso a expressão abaixo:

$$\text{Potencial de Germinação} = \frac{(\text{Número De Sementes Germinadas} *)}{(\text{Número de sementes plantadas})} \times 100$$

Porém, na expressão do potencial de germinação, o número de sementes germinadas seguido de um asterisco corresponde às sementes que germinaram e sobreviveram as condições a que foram submetidas, ou seja, sementes que deram origem a plântulas saudáveis e posteriormente a planta. Deste modo, o potencial de germinação forneceu-nos dados mais precisos do vigor, da qualidade e do desempenho esperado da semente.

Resultados e discussão

As sementes utilizadas no ensaio germinativo estiveram sob condições climáticas diferentes daquelas encontradas no seu habitat natural. O ensaio germinativo teve início no mês de fevereiro de 2024 e contou com duas fases fundamentais: a primeira, na época chuvosa, que inclui os meses de Fevereiro, Março e Abril, e a segunda, na época seca, incluindo os meses de Maio, Junho e Julho. Na primeira fase deste estudo, foram determinados a taxa de germinação e do potencial de germinação das duas espécies. Dentro do estufim, foram registadas temperaturas que variaram entre 12°C de mínima e 32°C de máxima, registando-se assim uma amplitude térmica de 20°C. Observou-se que os valores de temperaturas registados, dentro do estufim, estavam em consonância com as temperaturas ideais descritas por (Mapaure, 1994) sobre as regiões de ocorrência da vegetação de *Mopane*. Pelas razões descritas concluir-se-ia que as temperaturas observadas tiveram um efeito favorável às duas espécies, por possuírem uma elevada capacidade de adaptação a condições climáticas adversas, da *Mopane* (Makhado et al., 2014) e da *A. quanzensis* (Dlamini & Silulu, 2006).

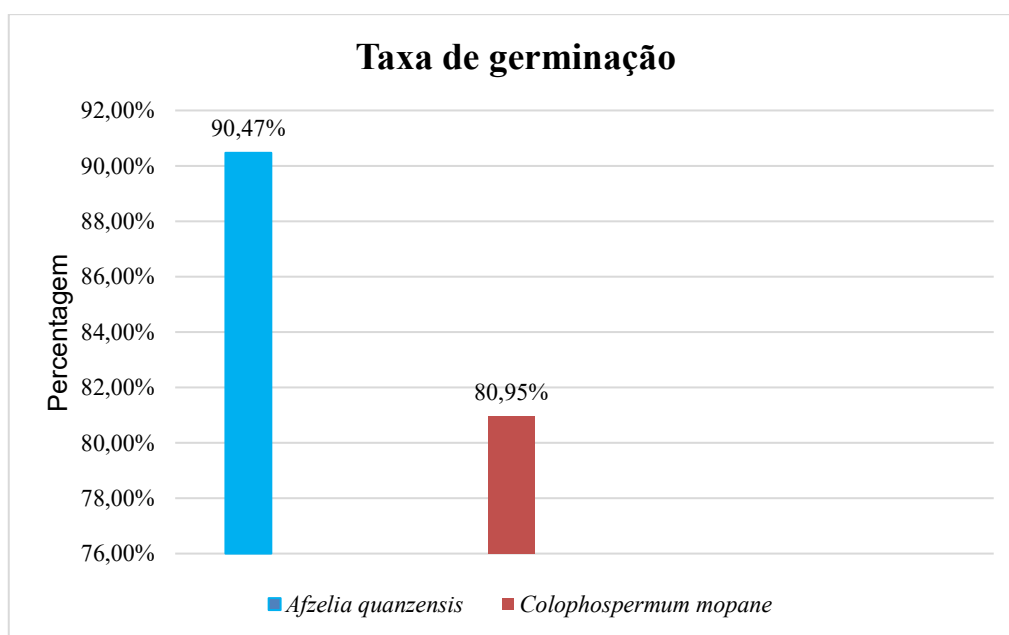
Todavia, pelo facto do estudo ter decorrido na época chuvosa, foram registados valores de humidade relativamente bastante altos durante o período da manhã, valores que variavam entre 30-100% e 37-79% no período da tarde dependendo da pluviosidade. Foram igualmente determinados os valores médios da variação da humidade relativa, nos três primeiros meses de estudo, que foram 59,70%, 58,50% e 56,00% respetivamente, valores que não sofreram grandes alterações e que se consideraram favoráveis para o estudo, pois encontram-se em níveis de 50-70%, valores considerados ideais para a maior parte das plantas em estufa, por ajudarem a manter as plantas hidratadas ao mesmo tempo que evitam o risco de doenças bacterianas e fúngicas (Firmino, 2024).

A luminosidade, por sua vez, foi um outro factor tido em conta na germinação das sementes, embora estas não necessitem de luz para germinarem, apenas da sua energia, segundo (Dlamini & Silulu, 2006), as duas espécies necessitam de luz plena após a germinação. No entanto, a diferença dos luxes foram variando muito, ao longo deste período, com valores mínimos de 100 lux registados pela manhã, o que pensamos ser desfavorável para as espécies, uma vez que elas ocorrem em zonas

semiáridas, savanas onde a luminosidade é intensa, e valores máximos de 2000 luxes observados no período após o meio-dia solar. Observou-se uma grande variação do lux nos meses de Fevereiro, Março e Abril, valores que estiveram muito abaixo dos observados no *habitat* natural das duas espécies.

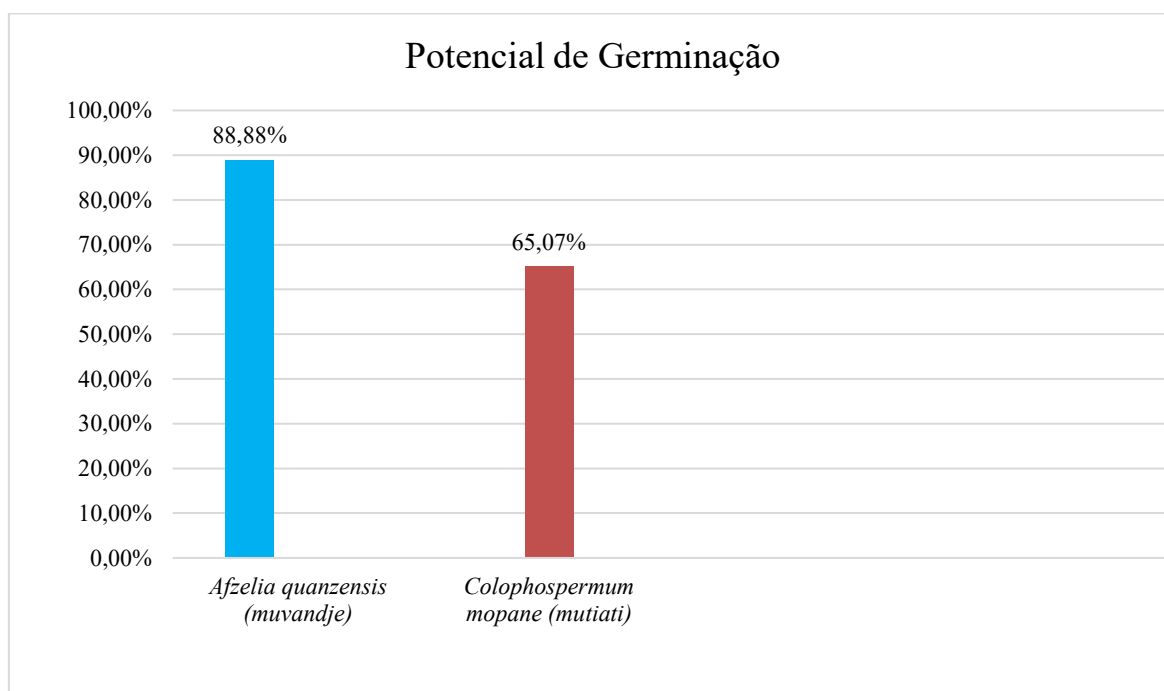
Para que a humidade nos vasos não fosse irregular, foi implementado um sistema de rega que permitiu adicionar a cada saco a mesma quantidade de água, confirmando, posteriormente, o grau de humidade do solo, porque, segundo (Baskin & Baskin, 2001), a seca e o excesso de humidade são factores que afectam negativamente a germinação de sementes, podendo comprometer todo o trabalho de sementeira. Deste modo, num universo de 63 sementes de cada uma das espécies, colocadas nos vasos, dentro do estufim, germinaram 57 de *Afzelia quanzensis* (Welw.) e 51 de *Colophospermum mopane* (Benth.) Leonard, correspondendo às percentagens obtidas e apresentadas no gráfico 1:

Gráfico 1: Representação da taxa de germinação das duas espécies estudadas, nomeadamente *Afzelia quanzensis* e *Colophospermum mopane*



Analisando o gráfico acima, pudemos verificar que as duas sementes tiveram um comportamento semelhante à dos autores da bibliografia consultada, apresentando altos valores de germinação, segundo (Gérard & Louppe, 2011) referindo-se a *Afzelia quanzensis* (Jordaan & Wessel, 1999) e a *Colophospermum mopane* (Benth.) Leonard. Para a obtenção de uma visão mais ampla da qualidade e do vigor da semente, isto é, avaliar a capacidade da semente de germinar e desenvolver-se nas condições criadas, determinou-se o potencial de germinação das duas sementes tendo-se obtido os resultados conforme o gráfico 2:

Gráfico 2: Representação do potencial de germinação das duas espécies, nomeadamente *Afzelia quanzensis* e *Colophospermum mopane*



Pela análise do gráfico, é possível observar que a espécie de *afzélia quanzensis* (Welw.) foi aquela que apresentou maior potencial de germinação face as condições a que foram submetidas. A segunda fase do estudo decorreu na época fria (cacimbo), meses de Maio, Junho e Julho. Nesta época, houve um acentuado arrefecimento, sobretudo noturno, das temperaturas, com valores mínimos de 1°C e máximos de 26°C dentro do estufim. O estufim não possuía um sistema de aquecimento que permitisse a estabilização da temperatura ideal para a manutenção das plantas em estado vegetativo mais adequado, por isso houve a necessidade em se manter fechado o estufim desde o final do dia, quando as temperaturas começavam a baixar, até a meio da manhã do dia seguinte para que se pudesse conservar a maior quantidade de calor necessário ao desenvolvimento das plantas, evitando-se uma amplitude térmica que pudesse pôr em causa a sua qualidade vegetativa, através de choques térmicos de calor-frio.

O procedimento, descrito no parágrafo anterior, embora fosse o mais recomendado, na verdade, também, apresentava algumas lacunas. O calor e humidade em determinados valores são, por assim dizer, geradores de condições óptimas para a formação e desenvolvimento de uma actividade bacteriana e/ou fúngica e que pode comprometer a vida das plantas numa superfície coberta, portanto a vigilância contínua e permanente não podia ser descurada. Assim, dada a situação apresentada, foi constatado o surgimento, nas plantas da espécie de *Colophospermum mopane* (Benth.) de dois tipos diferentes de fungos, conforme a figura 4.

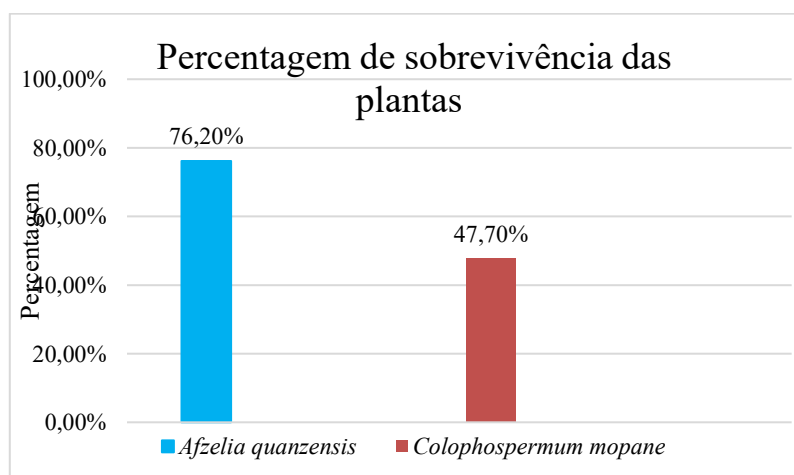
Figura 4: Planta de *Colophospermum mopane* (Omutiati) com fungos (direita) e enrugamento das folhas embrionares (esquerda)



Na figura (A), parece estar representado um fungo muito semelhante ao *míldio*, cuja razão do seu surgimento apontamos para os valores de temperatura baixa associados aos valores altos de humidade que se registavam durante a noite, ou seja, de uma forma mais simples, a formação de geada. No segundo caso, figura (B), é declaradamente um caso de podridão - *Botrytis* - que afectou a parte aérea da planta causando-lhes a podridão mole. Este fungo é muito susceptível de aparecer quando o tempo decorre insistentemente e bastante húmido associado a alguma temperatura (próxima de 11°C a 13°C) sem que haja arejamento constante e, porque as condições de trabalho não foram as mais favoráveis, não foi possível evitar os excessos de humidade dentro do estufim, especialmente durante a madrugada, altura em que se registavam valores altos de humidade e muito baixos de temperaturas.

Ainda neste período, as plantas sofreram um choque térmico “hibernaram” não tendo sido, por isso, observada alguma alteração positiva na fisionomia das duas espécies. Assim, com estes resultados, determinou-se a viabilidade das espécies em estudo, depois de terem sido analisados os comportamentos nas duas épocas: chuvosa e seca. Estes resultados constam do gráfico que a seguir se apresenta:

Gráfico 3: Representação da taxa de sobrevivência das plântulas



O gráfico 3 apresenta a taxa de sobrevivência das espécies *Afzelia quanzensis* (muvandje) e *Colophospermum mopane* (mutiati) face as variações das condições a que foram submetidas. É de se realçar que a *Afzelia quanzensis* (muvandje) para além ter sido aquela que melhor germinou, foi a que melhor se adaptou às alterações climáticas apresentando resultados mais interessantes e em linha com os objectivos deste estudo.

Conclusão

Ao longo deste trabalho, investigamos a germinação de duas sementes florestais nativas, *Afzélia quanzensis* (muvandje) e *Colophospermum mopane* (mutiati) em condições climáticas diferentes das do seu *habitat* natural, onde tivemos a oportunidade de analisar os processos de pré-germinação e de desenvolvimento das plântulas, as suas características e níveis de exigências para que se pudesse reproduzir estas espécies em condições mais favoráveis, de modo a colmatar o fenómeno da sua destruição a nível da floresta nativa. Assim, obtivemos as seguintes conclusões:

Ambas as sementes germinam com ou sem pré-germinação, o que está de acordo com a bibliografia consultada. A pré-germinação alterou a estrutura das duas sementes. A semente da *Afzélia quansensis* (Welw.) produziu uma substância gelatinosa transparente desconhecida na região do arilo e a semente de *Colophospermum mopane* (Benth.) Leonard rompeu o tecido tegumentar. O grupo de sementes submetidas a pré-germinação, por 48h, revelou um comportamento mais satisfatório e condizente com os objectivos propostos inicialmente para este estudo, pois foi o sector onde se observou uma maior precocidade na germinação, crescimento mais rápido, maior uniformidade no desenvolvimento da plântula e, ainda, a obtenção de plântulas mais saudáveis. A plântula de *Afzélia quanzensis* (Welw.) foi a que apresentou um crescimento mais rápido o que está de acordo com o que afirmaram os autores que estudaram a espécie. A semente da *Colophospermum mopane* (Benth.) Leonard foi a que primeiro iniciou o seu processo germinativo, isto é, 7 dias após a sementeira e terminou 11 dias depois, e a semente da *Afzélia quanzensis* (Welw.) germinou apenas 21 dias após a sementeira tendo terminado o processo após 12 dias. A observação deste processo permitiu-nos concluir que o desenvolvimento do sistema radicular da espécie *Colophospermum mopane* (Benth.) Leonard aconteceu primeiro, muito por conta do seu tecido tegumentar ser muito mais permeável comparado com o da semente de *Afzélia quanzensis* (Welw.), pois a dureza do tegumento impede a embebição e interfere no processo de germinação. A semente de muvandje foi a que apresentou uma maior taxa de germinação, 90,47%, assim como um maior potencial de germinação, 88,88%, face as condições a que foram sujeitas. As baixas temperaturas, baixa luminosidade, alta humidade do ar e o *stress* hídrico afectaram negativamente as plântulas das duas espécies, com o aparecimento de fungos e, até, a morte de algumas plântulas. Condições de boa ventilação e luz plena mostraram-se muito favoráveis ao desenvolvimento das plântulas. As plantas de *Afzélia quanzensis* (muvandje) apresentaram uma maior percentagem de sobrevivência, 76,2%, comparada com a espécie de *Colophospermum mopane* (mutiati) que registou o valor de 47,75%. Pelo resultado conseguido, a *Afzélia quanzensis* (muvandje) revelou que é uma cultura viável em estufim e a mais produtiva para a utilização eficaz em projectos de reflorestamento na floresta nativa, confirmando o seu

importante papel ecológico para a recuperação de áreas degradadas da floresta do *Miombo*, na Província da Huíla.

Referências bibliográficas

- Baskin, C., & Baskin, J. (2001). Seeds. Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormency and Germination. *Nordic journal of botanic*, p. 20(5)598.
- Costa. (1978). *Sivicultura Geral*. Lisboa: Litexa Editora.
- Dlamini, & Silulu. (2006). Afzelia quanzensis. *Sanbi-PlantAfrica.com*.
- Firmino, L. A. (18 de Dezembro de 2024). Guia Completo para Controlar Temperatura e Umidade em Estufas Urbanas. Brazil.
- Gérard, J., & Louppe, D. (January de 2011). Afzelia quanzensis Welw. *Prota 7(2): Timbers/Bois d'œuvre 2*, pp. 15-28.
- Jordaan, & Wessel. (20 de September de 1999). The aril of Colophospermum mopane. Its role during seed germination and fruit opening. *Department of Botany, University of the North, Private Bag XI 106, Sovenga, 0727 Republic of South Africa*, pp. 392-397.
- Kämpf, N. &. (2012). Pedogênese e Classificação dos Solos Brasileiros. Lavras, Minas Gerais, Brasil: Universidade Federal de Lavras (UFLA).
- Kussumua, S. F. (2021). Panorama Florestal em Angola. *Revista digital de Medio Ambiente "Ojeando la agenda"*, 12.
- Lesolle, D. (2012). *Documento de Política sobre as Alterações Climáticas da SADC*, publicado em 2012 sob a "SADC. Gabarone: Secretariado da Comunidade de Desenvolvimento da África Austral (SADC Secretariat).
- Madams, R. (1990). *The biogeography of Colophospermum mopane (Kirk ex Benth.) Kirk ex J. Léon. at its distribution limit in eastern Botswana*. London.
- Makhado et al. (12 de Novembro de 2014). Factors influencing the adaptation and distribution of Colophospermum mopane in southern Africa's mopane savannas – A review. *Review Article*, pp. 1-9.
- Mapaure, I. (January de 1994). The distribution of Colophospermum mopane (Leguminodae - Caesalpinoidea) in Africa. *ResearchGate*, pp. 1-5.
- Mori et al. (2012). *Sementes florestais. Guia de germinação de 100 espécies nativas*. São- Paulo: Camara Brasileira do Livro.
- Orwa, e. a. (2009). *Agroforestry Database*, pp. 1-5.
- Pes, L. Z., & Arenhardt, M. H. (2015). *Fisiologia Vegetal*. Santa Maria-RS: Rede e-Tec Brazil, 2015.
- Ramos, A. I. (2016). Alterações climáticas e suas consequências: deslocamentos populacionais forçados. Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto (FLUP).
- Republica, Ó. O. (22 de Agosto de 2022). Diário da Republica. *Lei de Base do Ambiente*. Luanda, Luanda, Angola: Imprensa Nacional.

- Santos, M. S. (2013). *Efeitos de pre-tratamento na germinação de sementes da espécie Corema Album (Subsp. Album) (Tese de Mestrado)*. Lisboa.
- Scarpa, R. P. (2018). *Germinação de sementes de seis especies Florestais (Tese de Mestrado)*. Uberlandia.

Recebido:16/10/2025

Aceite:30/05/2026



[Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Ao submeter o manuscrito, o autor está ciente de que os direitos de autor passam para a **REVISTA CIENTÍFICA DO ISCED - Huíla** e para o Instituto Superior de Ciências de Educação da Huíla, que mantém com fundos próprios a Revista.