

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO CERRADO

UNICERP

Graduação em Ciências Biológicas

CARACTERÍSTICAS DA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Ceiba speciosa* A. ST. HIL., COM FRUTOS EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

Micaela Maria Da Silva

PATROCÍNIO - MG

2017

MICAELA MARIA DA SILVA

CARACTERÍSTICAS DA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Ceiba speciosa* A. ST. HIL., COM FRUTOS EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

Trabalho de conclusão de curso apresentado como exigência parcial para obtenção do grau de Bacharelado em Ciências Biológicas, pelo Centro Universitário do Cerrado Patrocínio-MG.

Orientadora: Prof^a Dr^a Marieta Caixeta Dorneles

PATROCÍNIO – MG

2017



Centro Universitário do Cerrado Patrocínio
Curso de Graduação em Ciências Biológicas

Trabalho de conclusão de curso intitulado “*Características da germinação de sementes de Ceiba speciosa A. ST. HIL., com frutos em diferentes estádios de maturação*”, de autoria da graduanda Micaela Maria Da Silva, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Profª Drª Marieta Caixeta Dorneles – Orientadora

Instituição: UNICERP

Profª Esp. Rosangela de Oliveira Araújo

Instituição: UNICERP

Profª. Ms. Queroanne Isabel Xavier Ferreira

Instituição: UNICERP

Data da aprovação:

Patrocínio, 07 de Dezembro de 2017

AGRADECIMENTOS

Agradeço a professora Dra. Marieta Caixeta Dorneles pela dedicação e confiança depositada em mim durante a orientação. Com seu profissionalismo, apoio e perseverança mesmos nos períodos difíceis.

Aos professores do curso de ciências biológicas, por ter proporcionando-me um vasto aprendizado e experiências ao longo destes anos, acrescentando muito à minha formação acadêmica.

Ao meu noivo, minha família e amigos pelo apoio prestado, e amor incondicional.

Nas grandes batalhas da vida, o primeiro passo para a vitória é o desejo de vencer.” Mahatma Gandhi.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Áreas de coleta dos frutos de *Ceiba speciosa* A. Stil. Hil., Uberlândia, MG.
A: indivíduos 1 e 2, B: indivíduos 3 e 4, C: indivíduos 5, D:
indivíduo 6, 7, E: indivíduo 8, F: indivíduo 9, G: indivíduo 10.....20
- Figura 2. Tempos de germinação das sementes de *Ceiba speciosa* A. ST. HIL,
oriundas de indivíduos de diferentes ambientes de Uberlândia, MG.
 t_0 : tempo inicial, t_f : tempo final, $\bar{t}$ tempo médio.....26

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Coordenadas geográficas da localização dos indivíduos de *Ceiba speciosa* A. Stil. Hil., coloração dos frutos e sementes, Uberlândia, MG.....19
- Tabela 2 - Teor de água (média $\pm$ desvio padrão) das sementes de *Ceiba speciosa* A. ST. HIL. Indivíduos localizados em diferentes ambientes de Uberlândia, MG.....23
- Tabela 3 - Medidas de germinação (média $\pm$ desvio padrão) das sementes de *Ceiba speciosa* A. ST. HIL, oriundas dos indivíduos de diferentes ambientes de Uberlândia, MG.....25
- Tabela 4- Medida de germinabilidade e coloração dos frutos e sementes dos indivíduos de *Ceiba speciosa* A. Stil. Hil. Frutos coletados em diferentes locais de Uberlândia, MG.....26

RESUMO

A germinação das sementes de *Ceiba speciosa* pode variar dependendo das variações ambientais que ocorrem nos períodos de produção e maturação das sementes, como também pelo estágio de maturação dos frutos. O objetivo deste trabalho foi analisar o padrão de germinação das sementes de diferentes indivíduos de *Ceiba speciosa*, com frutos de estádios de maturação diferentes. Frutos de 10 indivíduos foram coletados em diferentes regiões da cidade de Uberlândia, MG. O experimento ocorreu no Laboratório de Agronomia, UNICERP-Patrocínio, MG, com três repetições de 40 sementes para cada indivíduo, em delineamento inteiramente casualizado. Avaliou a germinação diariamente para calcular as medidas de germinabilidade (G %); tempos inicial (t_0 dias), final (t_f dias) e médio (t_m dias); e coeficiente de variação do tempo (CVt %). A germinação foi baixa para a maioria dos indivíduos, exceto para o indivíduo 10, que resultou em maior germinabilidade (G = 60%), com maior tempo para finalizar a germinação (t_f = 27 dias) e germinar o maior número de sementes em torno do tempo médio (t_m = 14,3 dias), com um dos menores coeficientes de variação do tempo (CVt = 36,6 %). A menor germinabilidade foi registrada para o indivíduo 3 (G = 1,7 %) e o menor tempo para o indivíduo 5 (t_0 = 1,0; t_f = 2,7 e t_m = 1,7 dias). Nos demais indivíduos a germinabilidade variou entre 7,5 a 38,3 %. O estágio de maturação externa do fruto não influenciou a germinação, pois as sementes dos frutos verde do indivíduo 10 tiveram melhores resultados.

Palavras-chave: Malvaceae. Medidas de germinação. Coloração.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo geral	13
2.2 Objetivos específicos	13
3 ARTIGO CIENTÍFICO	14
3.1 Introdução	14
3.2 Material e Métodos	17
3.3 Resultados e Discussão	22
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
5 CONCLUSÃO	30
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

1 INTRODUÇÃO

O aumento dos problemas ambientais tem gerado interesse sobre a propagação das espécies vegetais nativas e a necessidade de preservá-las, para auxiliar no equilíbrio ecológico dos ambientes naturais (SAMPAIO et al., 2015). Com esse intuito, pesquisas são realizadas para prover conhecimentos sobre as plantas, visando à preservação e manejo adequado. Esses estudos são importantes porque fornecem informações sobre as espécies vegetais, permitindo conhecer a ocorrência das espécies em determinados ambientes, por meio dos trabalhos de fitossociologia (NUNES et al., 2003; NASCIMENTO et al., 2004); dos padrões de polinização, floração, frutificação e dispersão das sementes mostrando a fenologia das espécies (OLIVEIRA, 1998); e a capacidade de sobrevivência da espécie por meio da germinação das sementes e de emergência das plântulas, em pesquisas ecofisiológicas (DORNELES, 2010; RIBEIRO-OLIVEIRA, RANAL, SANTANA, 2013).

Embora exista vasta literatura sobre as espécies vegetais, faltam ainda muitas informações específicas, devido à riqueza das espécies, que são mais de 12.400 no Cerrado (MENDONÇA, 2008). Além disso, estudos com determinada espécie pode mostrar comportamentos diferentes em resposta as mudanças ambientais onde a espécie encontra inserida, interferindo no padrão fenotípico e ecofisiológico das plantas (CARDOSO e LÔMACO, 2003). Isso pode acontecer devido à plasticidade fenotípica que as espécies vegetais podem apresentar, para se adaptarem as condições do ambiente (ILLENSER e PAULILO, 2002; SOARES, 2012).

Fatores ambientais e biológicos interagem com as plantas afetando o estabelecimento, desenvolvimento e sobrevivência (MELO, MENDONÇA, MENDES, 2004). Ajustes nos processos fenológicos para a sincronização da floração, formação dos frutos e dispersão das sementes são importantes para que a germinação ocorra no período adequado, favorecendo o recrutamento das plântulas (PIRANI et al., 2009).

Ao considerar que além das características evolutivas, o ambiente onde a espécie está estabelecida pode interferir de alguma maneira na fisiologia das sementes, deduz-se que o processo de germinação também mostra o comportamento da espécie para sobreviver no ambiente (CARDOSO e LOMONACO, 2003). Assim, a rapidez ou espalhamento da germinação (DORNELES, 2010), a dormência nas sementes (BORGHETTI, 2004), a morfologia das plântulas epígeas com cotilédones acima do solo, e hipógeas, abaixo do solo,

dentre outras características (RESSEL et al., 2004), são eventos que auxiliam no recrutamento das espécies.

O comportamento ecofisiológico da germinação pode explicar as características da espécie em função das condições do ambiente (PEREIRA e GARCIA, 2005). A germinação das sementes é uma etapa importante para a manutenção das espécies. Este processo depende das características intrínsecas da espécie e dos fatores ambientais, sendo que eventos fisiológicos da germinação estão relacionados com a umidade, temperatura e luminosidade (ZAIDAN e BARBEDO, 2004; PEREIRA e GARCIA, 2005). Além desses fatores, a germinação também é influenciada pela tolerância a dessecação e qualidade fisiológica das sementes (CASTRO et al., 2004; LOPES, DIAS, P, PEREIRA, 2005). De acordo com os autores, sementes que toleram dessecação após a dispersão, são ortodoxas e apresentam longevidade para permanecerem viáveis até a germinação, enquanto as recalcitrantes, ao contrário, apresentam período curto para a viabilidade após a dispersão, por não tolerar a desidratação.

Assim, o conteúdo da umidade é um fator importante para manutenção do embrião da semente, que dependendo da espécie pode prolongar ou diminuir a vida da semente (CASTRO et al., 2004, COSTA, 2009). A secagem da semente após a maturação ocorre conforme as características evolutivas da espécie, que de acordo com a tolerância, são dispersas com maior ou menor umidade (BARBEDO e MARCOS FILHO, 1998; CASTRO et al., 2004). A maturação fisiológica das sementes ocorre com o acúmulo da matéria seca e a redução de umidade (LOPES, DIAS, C, PEREIRA, 2005), quando o fruto passa por transformações morfofisiológicas durante a maturação, diminuindo a umidade e o peso específico, com mudanças na coloração (LOPES et al., 2009).

A maturação dos frutos pode ocorrer na planta-mãe ou após serem colhidos, dependendo do tipo de fruto (AMARANTE e MEGGUER, 2008). Para esses autores, espécies com frutos climatérios que apresentam produção de etileno e respiração após a colheita, a maturação também ocorre após a coleta, o que não acontece nos frutos não climatérios, cujo hormônio não é mais produzido e nem existe a respiração.

Portanto, a qualidade fisiológica das sementes também depende da maturação dos frutos durante e após a coleta, as quais podem apresentar-se imaturas com a coleta feita antes da maturação, diminuindo o potencial para a germinação (SIMÃO et al, 2007). Por outro lado, conforme estes autores, se a coleta for tardia pode ocorrer a deteriorização das sementes, pela exposição das flutuações ambientais. A definição do período de coleta para sementes florestais é importante, pois para muitas espécies pode ocorrer a deiscência dos frutos antes da

coleta, dispersando as sementes no solo para outros locais, o que dificulta a coleta (LEMES, 2011).

Ceiba speciosa pertence à família Malvaceae, é encontrada principalmente em Florestas Semidecíduas nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, apresenta porte arbóreo e pode desenvolver até a altura de 20 a 30 m, e é recomendada para arborização urbana e restauração ambiental (CARVALHO, 1994).

Os frutos de *Ceiba speciosa* A. St. Hil. (paineira), são capsulas deiscentes e dispersam as sementes por anemocoria com o auxílio da paina (LORENZI, 2002). A semente desta espécie apresenta coloração marrom escura a preta, quando completam o estágio de maturação e a germinação geralmente é alta, acima de 80% (DORNELES, 2010, LEMES, 2011).

Estudos de germinação das sementes de *Ceiba speciosa* são encontrados na literatura, com distintos enfoques (FANTI e PEREZ, 2005; CARVALHO, SILVA, DAVIDE, 2006; DORNELES, 2010; LEMES, 2011). Conformes estes autores as sementes desta espécie não são dormentes e a germinação é rápida. No entanto, o padrão de germinação pode variar dependendo das variações ambientais que pode ocorrer entre períodos de produção das sementes. Além disso, sementes oriundas de frutos em estádios de maturação diferentes, podem apresentar diferentes características fisiológicas para a germinação (LEMES, 2011).

A maturidade fisiológica das sementes é fundamental para o sucesso da germinação (COSTA et al., 2001, CASTRO et al., 2004). Nas sementes de *Ceiba speciosa* os maiores valores encontrados para a germinação, também foi com os frutos no estágio final de maturação (LEMES, 2011).

A coleta dos frutos de *Ceiba speciosa* na planta-mãe deve ocorrer com o estágio de maturação nas tonalidades verde a marrom, com as capsulas fechadas ou no início de abertura (CARVALHO 1994). Porém, a coleta desuniforme dos frutos pode proporcionar sementes em diferentes estádios de maturidade fisiológica, interferindo na germinação. Trabalhos relacionando a maturidade dos frutos dessa espécie com a viabilidade das sementes, para a germinação são escassos. Portanto, este estudo questiona em que estágio de maturação dos frutos de *C. speciosa*, as sementes apresentam melhor viabilidade para a germinação.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo do estudo foi analisar o padrão da germinação das sementes de diferentes indivíduos de *Ceiba speciosa* oriundas de frutos em estádios distintos de maturação.

2.2 Objetivos específicos

Conhecer a fisiologia das sementes de *Ceiba speciosa* oriundas dos frutos em estágio distinto de maturação, em relação à germinação.

Avaliar o tempo gasto para a germinação das sementes para verificar como ocorreu o processo, entre os indivíduos de *Ceiba speciosa*.

Observar a viabilidade das sementes em função da maturidade dos frutos.

3 ARTIGO CIENTÍFICO

CARACTERÍSTICAS DA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *ceiba speciosa* A. ST. HIL., COM FRUTOS EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

MICAELA MARIA DA SILVA
MARIETA CAIXETA DORNELES

RESUMO

Introdução: A germinação das sementes de *Ceiba speciosa* pode variar dependendo das variações ambientais que ocorrem nos períodos de produção e maturação das sementes, como também pelo estágio de maturação dos frutos. **Objetivo:** Analisar o padrão de germinação das sementes de diferentes indivíduos de *Ceiba speciosa*, com frutos de estádios de maturação diferentes. **Material e Métodos:** Frutos de 10 indivíduos foram coletados em diferentes regiões da cidade de Uberlândia, MG. O experimento ocorreu no Laboratório de Agronomia, UNICERP-Patrocínio, MG, com três repetições de 40 sementes para cada indivíduo, em delineamento inteiramente casualizado. Avaliou a germinação diariamente para calcular as medidas de germinabilidade (G %); tempos inicial (t_0 dias), final (t_f dias) e médio ($\bar{t}$ dias); e coeficiente de variação do tempo (CV_t %). **Resultados:** A germinação foi baixa para a maioria dos indivíduos, exceto para o indivíduo 10, que resultou em maior germinabilidade ($G = 60\%$), com maior tempo para finalizar a germinação ($t_f = 27$ dias) e germinar o maior número de sementes em torno do tempo médio ($\bar{t} = 14,3$ dias), com um dos menores coeficientes de variação do tempo ($CV_t = 36,6$ %). A menor germinabilidade foi registrada para o indivíduo 3 ($G = 1,7$ %) e o menor tempo para o indivíduo 5 ($t_0 = 1,0$; $t_f = 2,7$ e $\bar{t} = 1,7$ dias). Nos demais indivíduos a germinabilidade variou entre 7,5 a 38,3 %. **Conclusão:** O estágio de maturação externa do fruto não influenciou a germinação, pois as sementes dos frutos verde do indivíduo 10 tiveram melhores resultados.

Palavras-chave: Malvaceae. Medidas de germinação. Coloração.

3.1 INTRODUÇÃO

O aumento dos problemas ambientais tem gerado interesse sobre a propagação das espécies vegetais nativas e a necessidade de preservá-las, para auxiliar no equilíbrio ecológico dos ambientes naturais (SAMPAIO et al., 2015). Com esse intuito, pesquisas são realizadas para prover conhecimentos sobre as plantas, visando à preservação e manejo adequado. Esses

estudos são importantes porque fornecem informações sobre as espécies vegetais, permitindo conhecer a ocorrência das espécies em determinados ambientes, por meio dos trabalhos de fitossociologia (NUNES et al., 2003; NASCIMENTO et al., 2004); dos padrões de polinização, floração, frutificação e dispersão das sementes mostrando a fenologia das espécies (OLIVEIRA, 1998); e a capacidade de sobrevivência da espécie por meio da germinação das sementes e de emergência das plântulas, em pesquisas ecofisiológicas (DORNELES, 2010; RIBEIRO-OLIVEIRA, RANAL, SANTANA, 2013).

Embora exista vasta literatura sobre as espécies vegetais, faltam ainda muitas informações específicas, devido à riqueza das espécies, que são mais de 12.400 no Cerrado (MENDONÇA, 2008). Além disso, estudos com determinada espécie pode mostrar comportamentos diferentes em resposta as mudanças ambientais onde a espécie encontra inserida, interferindo no padrão fenotípico e ecofisiológico das plantas (CARDOSO e LÔMACO, 2003). Isso pode acontecer devido à plasticidade fenotípica que as espécies vegetais podem apresentar, para se adaptarem as condições do ambiente (ILLENSER e PAULILO, 2002; SOARES, 2012).

Fatores ambientais e biológicos interagem com as plantas afetando o estabelecimento, desenvolvimento e sobrevivência (MELO, MENDONÇA, MENDES, 2004). Ajustes nos processos fenológicos para a sincronização da floração, formação dos frutos e dispersão das sementes são importantes para que a germinação ocorra no período adequado, favorecendo o recrutamento das plântulas (PIRANI et al., 2009).

Ao considerar que além das características evolutivas, o ambiente onde a espécie está estabelecida pode interferir de alguma maneira na fisiologia das sementes, deduz-se que o processo de germinação também mostra o comportamento da espécie para sobreviver no ambiente (CARDOSO e LOMONACO, 2003). Assim, a rapidez ou espalhamento da germinação (DORNELES, 2010), a dormência nas sementes (BORGHETTI, 2004), a morfologia das plântulas epígeas com cotilédones acima do solo, e hipógeas, abaixo do solo, dentre outras características (RESSEL et al., 2004), são eventos que auxiliam no recrutamento das espécies.

O comportamento ecofisiológico da germinação pode explicar as características da espécie em função das condições do ambiente (PEREIRA e GARCIA, 2005). A germinação das sementes é uma etapa importante para a manutenção das espécies. Este processo depende das características intrínsecas da espécie e dos fatores ambientais, sendo que eventos fisiológicos da germinação estão relacionados com a umidade, temperatura e luminosidade (ZAIDAN e BARBEDO, 2004; PEREIRA e GARCIA, 2005). Além desses fatores, a

germinação também é influenciada pela tolerância a dessecação e qualidade fisiológica das sementes (CASTRO et al., 2004; LOPES, DIAS, PEREIRA, 2005). De acordo com os autores, sementes que toleram dessecação após a dispersão, são ortodoxas e apresentam longevidade para permanecerem viáveis até a germinação, enquanto as recalcitrantes, ao contrário, apresentam período curto para a viabilidade após a dispersão, por não tolerar a desidratação.

Assim, o conteúdo da umidade é um fator importante para manutenção do embrião da semente, que dependendo da espécie pode prolongar ou diminuir a vida da semente (CASTRO et al., 2004, COSTA, 2009). A secagem da semente após a maturação ocorre conforme as características evolutivas da espécie, que de acordo com a tolerância, são dispersas com maior ou menor umidade (BARBEDO e MARCOS FILHO, 1998; CASTRO et al., 2004). A maturação fisiológica das sementes ocorre com o acúmulo da matéria seca e a redução de umidade (LOPES, DIAS, PEREIRA, 2005), quando o fruto passa por transformações morfofisiológicas durante a maturação, diminuindo a umidade e o peso específico, com mudanças na coloração (LOPES et al., 2009).

A maturação dos frutos pode ocorrer na planta-mãe ou após serem colhidos, dependendo do tipo de fruto (AMARANTE e MEGGUER, 2008). Para esses autores, espécies com frutos climatérios que apresentam produção de etileno e respiração após a colheita, a maturação também ocorre após a coleta, o que não acontece nos frutos não climatérios, cujo hormônio não é mais produzido e nem existe a respiração.

Portanto, a qualidade fisiológica das sementes também depende da maturação dos frutos durante e após a coleta, as quais podem apresentar-se imaturas com a coleta feita antes da maturação, diminuindo o potencial para a germinação. Por outro lado, se a coleta for tardia pode ocorrer a deteriorização das sementes, pela exposição das flutuações ambientais (VILLELA e PERES, 2004). A definição do período de coleta para sementes florestais é importante, pois para muitas espécies pode ocorrer a deiscência dos frutos antes da coleta, dispersando as sementes no solo para outros locais, o que dificulta a coleta (LEMES, 2011).

Ceiba speciosa pertence à família Malvaceae, é encontrada principalmente em Florestas Semidecíduas nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, apresenta porte arbóreo e pode desenvolver até a altura de 20 a 30 m, e é recomendada para arborização urbana e restauração ambiental (CARVALHO 1994).

Os frutos de *Ceiba speciosa* A. St. Hil. (paineira), são capsulas deiscentes e dispersam as sementes por anemocoria com o auxílio da paina (LORENZI, 2002). A semente desta

espécie apresenta coloração marrom escura a preta, quando completam o estágio de maturação e a germinação geralmente é alta, acima de 80% (DORNELES, 2010, LEMES, 2011).

Estudos de germinação das sementes de *Ceiba speciosa* são encontrados na literatura, com distintos enfoques (FANTI e PEREZ, 2005; CARVAL, SILVA, DAVIDE, 2006; DORNELES, 2010; LEMES, 2011; NETO, 2014). Conformes estes autores as sementes desta espécie não são dormentes e a germinação é rápida. No entanto, o padrão de germinação pode variar dependendo das variações ambientais que pode ocorrer entre períodos de produção das sementes. Além disso, sementes oriundas de frutos em estádios de maturação diferentes, podem apresentar diferentes características fisiológicas para a germinação (LEMES, 2011).

A maturidade fisiológica das sementes é fundamental para o sucesso da germinação (COSTA et al., 2001, CASTRO et al., 2004). Nas sementes de *Ceiba speciosa* os maiores valores encontrados para a germinação, também foi com os frutos no estágio final de maturação (LEMES, 2011).

A coleta dos frutos de *Ceiba speciosa* na planta-mãe deve ocorrer com o estágio de maturação nas tonalidades verde a marrom, com as capsulas fechadas ou no início de abertura (CARVALHO 1994). Porém, a coleta desuniforme dos frutos pode proporcionar sementes em diferentes estádios de maturidade fisiológica, interferindo na germinação. Trabalhos relacionando a maturidade dos frutos dessa espécie com a viabilidade das sementes, para a germinação são escassos. Portanto, este estudo questiona em que estágio de maturação dos frutos de *C. speciosa*, as sementes apresentam melhor viabilidade para a germinação.

3.2 MATERIAL E METÓDOS

Local e coleta dos frutos

A coleta dos frutos de *Ceiba Speciosa* foi realizada na área urbana da cidade de Uberlândia, MG, no final do mês de julho de 2016. A cidade está localizada na região do Triângulo Mineiro, sudeste do Brasil, nas coordenadas geográficas 18°54'41,9052"S e 48°15'21,63093"W (BDI, 2016). A área urbana e rural do município compreende 4.115,82 Km², com população estimada de 676.613 habitantes (IBGE, 2017).

O clima é marcado pela alternância entre as estações úmida e seca, com maior umidade relativa do ar no verão e condições mais amenas no inverno, sendo controlado pelas massas de ar continental equatorial e tropical, atlântica polar e tropical, com temperatura

média anual registrada em torno de 23°C (BDI, 2016). A pluviometria é tipicamente tropical, com chuvas no verão entre os meses de outubro a março, com precipitações máximas e mínimas registradas de 2.207,10 e 1.012,60 mm (BDI, 2016).

O município situa-se nos domínios dos Planaltos e Chapadas da Bacia Sedimentar do Paraná, inserido na subunidade do Planalto Meridional da Bacia do Paraná, sendo caracterizado pelo relevo tabular e levemente ondulado, com altitudes entre 700 a 1.000 m. Apresenta vegetação predominante do Cerrado, como veredas; campos limpos e sujos; cerradões; florestas de várzea, de galeria e mesofíticas (BDI, 2016).

As bacias dos Rios Araguari e Tijuco drenam o município de Uberlândia. O Rio Araguari abrange a região leste do município e o afluente principal é o Rio Uberabinha, que passa dentro da cidade. O Rio Uberabinha nasce no município de Uberaba e atravessa todo o município de Uberlândia, desaguando no Rio Araguari (BDI, 2016).

A coleta dos frutos foi feita em 10 indivíduos de *Ceiba speciosa* que apresentavam diferentes estádios de maturação, coletando os frutos maiores e sem abertura das capsulas, presos a planta-mãe.

Os indivíduos encontram-se estabelecidos em diferentes pontos da cidade. Os indivíduos um e dois estão localizados na Avenida Rondon Pacheco, próximo ao Teatro Municipal e Ministério Público Federal; os indivíduos três, quatro, cinco, seis e sete, na margem do Rio Uberabinha ou em seu entorno, como no Parque Linear; os indivíduos oito, nove e 10, na Avenida João Naves de Ávila, sendo que o oito encontra-se estabelecido próximo à avenida (FIG. 1). A localização geográfica dos 10 indivíduos e a coloração dos frutos e sementes encontra-se descritos na TAB. 1.

Tabela 1. Coordenadas geográficas da localização dos indivíduos de *Ceiba speciosa* A. Stil. Hil., coloração dos frutos e sementes, Uberlândia, MG.

Indivíduos	Latitude (S) e Longitude (W)	Coloração dos frutos/sementes
1	18°53'53" - 48°15'26"	Verde/marrom claro
2	18°53'52" - 48°15'26"	Verde/creme
3	18°55'46" - 48°17'38"	Verde com marrom/marrom escuro a preta
4	18°55'48" - 48°17'36"	Verde limão/creme
5	18°55'18" - 48°18'79"	Verde /marrom escuro
6	18°55'17" - 48°17'59"	Verde limão/marrom
7	18°55'19" - 48°17'04"	Verde /marrom escuro
8	18°55'38" - 48°15'33"	Verde com marrom/marrom claro a escuro
9	18°55'38" - 48°15'09"	Verde limão/marrom
10	18°56'17" - 48°13'40"	Verde/creme a marrom escuro

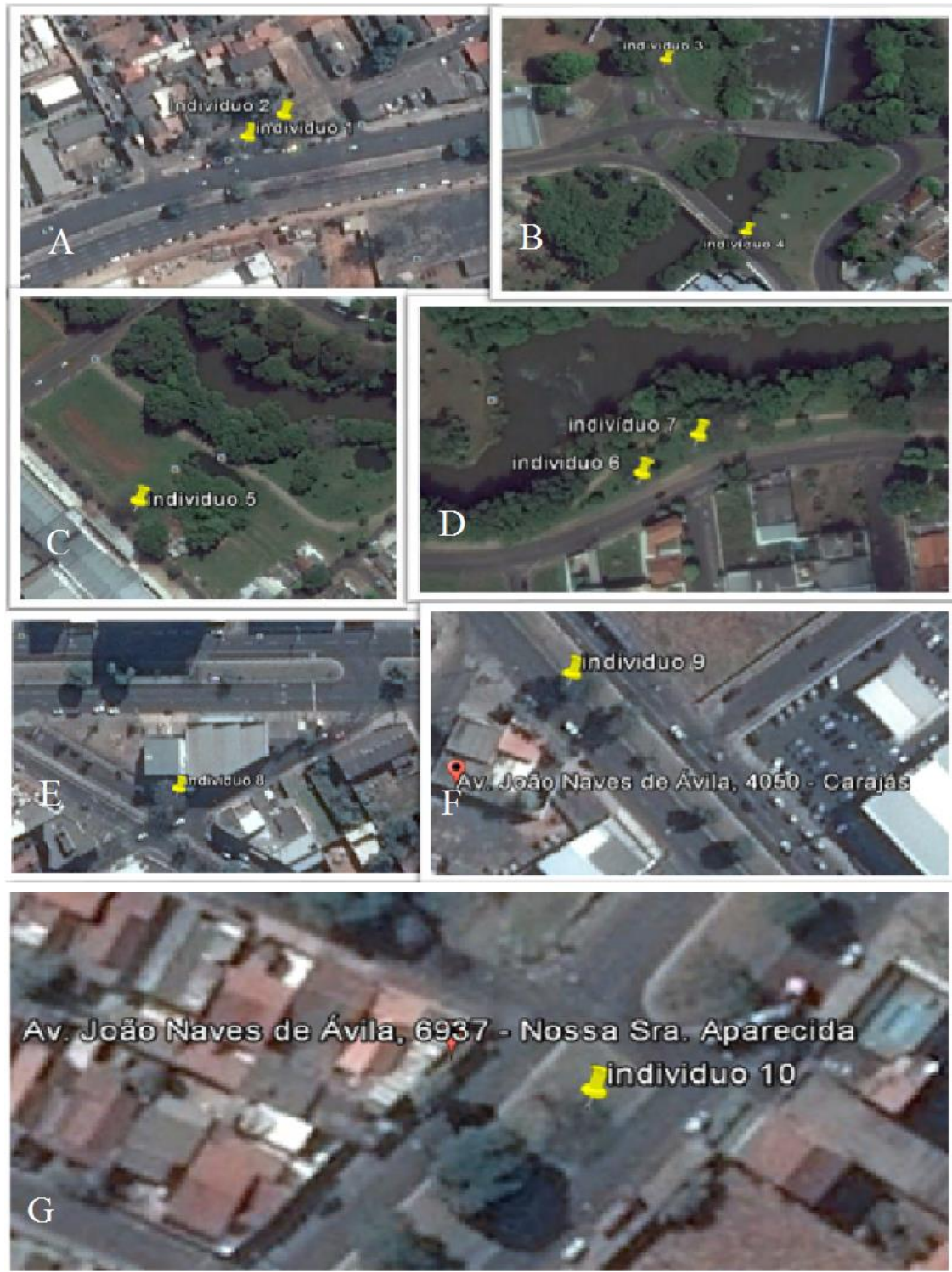


Figura 1. Áreas de coleta dos frutos de *Ceiba speciosa* A. Stil. Hil., Uberlândia, MG. A: indivíduos 1 e 2; B: indivíduos 3 e 4; C: indivíduo 5; D: indivíduos 6, 7; E: indivíduo 8; G: indivíduo 9; F: indivíduo 10.

Beneficiamento das sementes

Após a coleta os frutos foram condicionados em embalagens de sacos plásticos pretos e etiquetados para a identificação de cada indivíduo, sendo transportados para ambiente doméstico. Posteriormente, os frutos foram retirados das embalagens e colocados ao sol para secarem durante sete dias, para facilitar a abertura. Após este período as sementes foram retiradas do fruto, separando-as da paina e exposta ao ar, na sombra por um dia. A seguir, as sementes foram selecionadas para excluir as chochas, danificadas ou em melhor estágio de maturação. As sementes foram embaladas em sacos de papel, etiquetados e conduzidas para serem armazenadas no Laboratório de Agronomia - UNICERP, Patrocínio, MG, em temperatura de 25° C. As sementes ficaram armazenadas durante o período de quatro dias até a montagem do experimento.

Teste de teor de água das sementes

O teste do teor de água das sementes foi feito em estufa com 70° C, utilizando oito repetições com 10 sementes para cada indivíduo. As sementes foram pesadas diariamente em balança de precisão, até a estabilização de peso.

Os dados coletados foram calculados para conferir o teor de água das sementes, a partir da expressão: teor de água = $((mmf - (mms/mms)) 100$, onde *mmf*: massa matéria fresca e *mms*: massa matéria seca.

Teste de germinação

O teste de germinação foi realizado no Laboratório de Agronomia - UNICERP, na sala de germinação. As sementes de *Ceiba speciosa* foram distribuídas em caixas de plástico transparente do tipo Gerbox, sob 128 cm³ de substrato vermiculita umedecida com 70 ml de água destilada. O experimento foi distribuído em delineamento inteiramente casualizado (DIC), utilizando três repetições com 40 sementes por indivíduo estudado, sob luz branca fluorescente e em intervalo de luz de 12/12 horas. A temperatura ambiente foi constante de 25° C.

Coleta dos dados e medidas calculadas

O processo de germinação das sementes foi avaliado diariamente com base no critério botânico, ou seja, a protrusão da radícula. A partir dos dados coletados foram calculadas as medidas de germinação com base em expressões matemáticas (RANAL, SANTANA, FERREIRA, 2009).

As medidas calculadas foram a porcentagem de sementes germinadas (germinabilidade G %), tempo inicial (t_0) e final (t_f) e tempo médio ($\bar{t}$ dias) para a germinação e coeficiente de variação do tempo para a germinação (CV_t %).

Análise dos dados

Os dados foram testados quanto à normalidade dos resíduos da ANOVA pelo teste de Shapiro-Wilk e homogeneidade das variâncias pelo teste de Levene, por meio do programa IBM SPSS Statistics 20. Para a germinabilidade (G) tempo final de germinação (t_f), cujos dados atenderam estas pressuposições, foi realizado a análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey, para comparações entre as médias ($\alpha = 0,01$ ou $0,05$). Medidas de tempo inicial (t_i) e médio ($\bar{t}$) de germinação que não atenderam a pressuposição de homogeneidade, os dados foram transformados (raiz x), visando atender as pressuposições de normalidade e homogeneidade. A seguir foi feito o teste de Tukey utilizando o programa Sisvar 5.6. Para a medida do coeficiente de variação do tempo (CV_t), a análise foi descritiva, pela perda do limite exigido de 20 parcelas para a representatividade dos dados analisados (CARVALHO, RANAL, SANTANA, 2005). A diminuição das parcelas ocorreu porque não teve sementes germinadas ou apenas uma germinou, não gerando valores para o CV_t em algumas repetições.

3,3 RESULTADOS E DISCUSSAO

As sementes de *Ceiba speciosa* apresentaram variação para o teor de água entre os 10 indivíduos estudados, apresentando valores entre 9 a 83 % de umidade, (TAB. 2). Os indivíduos 5, 6, e 10 tiveram maior conteúdo de água, e os demais apresentaram menor umidade. O indivíduo sete registrou o menor valor, com 9,96 % de água.

Lemes (2011) ao analisar o desenvolvimento da maturação dos frutos de *C. speciosa* observou que o teor de água das sementes foi entre 15,96 a 17,34 %, porém nos frutos imaturos a porcentagem de água das sementes foi de 95 %, reduzindo a umidade no decorrer

da maturação, atingindo 37 %. Dorneles (2010), estudando cinco indivíduos de *C. speciosa* com frutos maduros, mostrou que a variação do teor de água em frutos recém-colhidos, foi entre 38,6 a 60,0 %.

Sementes do indivíduo 3 que teve 14,45 % de umidade (TAB. 2), a maioria das sementes estavam murchas e muito escuras ao serem beneficiadas. Isto pode ter ocorrido durante a secagem dos frutos expostos ao sol, onde as sementes imaturas foram sensíveis ao calor, perdendo água e modificando a estrutura morfofisiológica, indicando que as sementes estavam ainda bem imaturas no fruto.

O indivíduo 10 que teve o maior conteúdo de água, as sementes estavam com diferente graduação da maturação, com sementes claras e escuras. Foi observado durante a avaliação do teste, que em algumas repetições o teor de água foi bem maior que em outras, mostrando a irregularidade da maturação. Segundo Lopes et al. (2009), a maturação fisiológica das sementes ocorre com o acúmulo da matéria seca e a redução da umidade.

Tabela 2. Teor de água (média $\pm$ desvio padrão) das sementes de *Ceiba speciosa* A. ST. HIL. Indivíduos localizados em diferentes ambientes de Uberlândia, MG.

Indivíduos	Média $\pm$ desvio padrão
1	12,57 $\pm$ 0,60
2	17,99 $\pm$ 12,68
3	14,45 $\pm$ 2,59
4	16,87 $\pm$ 9,81
5	51,42 $\pm$ 18,79
6	54,61 $\pm$ 20,66
7	9,96 $\pm$ 20,06
8	23,30 $\pm$ 36,62
9	29,81 $\pm$ 7,77
10	83,64 $\pm$ 42,35

Fonte: Dados da pesquisa

Para a germinação, a análise estatística mostrou diferença significativa para as medidas de germinabilidade e do tempo final para a germinação das sementes de *Ceiba speciosa* (TAB 3). A germinação das sementes ocorreu com variabilidade entre os indivíduos,

embora não tenha detectado maiores diferenças na estatística. O indivíduo 10 resultou com o maior valor para a germinabilidade ($G = 60\%$), diferenciando dos demais e mostrando a melhor qualidade das sementes. Os indivíduos seis, oito e nove apresentaram valores para a germinabilidade entre 31,7; 27,5 e 38,3 %, com representatividade para a viabilidade das sementes. Para o indivíduo 3 a germinabilidade foi a menor entre os indivíduos avaliados ($G = 1,7\%$; TAB. 3).

A baixa germinação das sementes do indivíduo 3 pode estar relacionada com a imaturidade das sementes e o dano ocorrido, durante a secagem dos frutos ao sol. Estes frutos abriram as capsulas deixando as sementes imaturas expostas ao calor, e a perda de água pode ter-lhes causado dano, tornando-as inviáveis.

Os frutos do indivíduo 10 estavam com a coloração verde na coleta, mas as sementes estavam com melhor maturação, na cor creme e marrom (TAB 4). Para o teste de germinação selecionou as sementes mais escuras, o que deve ter influenciado para o melhor resultado deste indivíduo. Outro fator que pode ter favorecido a germinação das sementes do indivíduo 10, foi à localização da planta mãe próximo ao ambiente rural. Este indivíduo está estabelecido afastado da maior movimentação urbana, o que pode ter favorecido a maturação mais rápida das sementes.

Dorneles (2010) mostra que no estudo com as sementes de *C. speciosa*, de cinco indivíduos de ambiente natural com frutos maduros, a germinabilidade foi entre 89,6 a 98,0 %. Isto permitiu inferir que os menores valores para a germinação das sementes estudadas foi pela diferença na maturação dos frutos e sementes.

Para as medidas de tempo para a germinação observou que o indivíduo 5 gastou menos tempo, iniciando e finalizando primeiro a germinação, mas com o menor número de sementes germinadas em torno do tempo médio ($t_0 = 1,0$ e $t_f = 2,7$ e $\bar{t} = 1,7$ dias; TAB. 3; FIG. 2). Em todos os indivíduos de *C. speciosa* estudados, observou que a germinação ocorreu em pouco tempo, mas com variabilidade entre os indivíduos. Esta variação pode ser observada pelos registros dos valores para as medidas de tempos, que esteve entre 1 a 11 dias para o início (t_0), 2,7 a 27,7 dias para o final (t_f) e 1,7 a 14,3 dias para o tempo médio, em que ocorreu o maior número de sementes germinadas (TAB. 3).

Para Ferreira (2007), a maior variabilidade dos indivíduos de *C. speciosa* estudados com frutos maduros, ocorreu para as medidas de tempo médio ($\bar{t} = 4,03$ e 6,61 dias). Nas sementes dos 10 indivíduos estudados a variabilidade foi maior para as medidas de tempo de germinação. Lemes (2011), ao estudar as sementes de *C. speciosa* em função da época de maturação dos frutos mostrou que o tempo médio para germinação foi diminuindo com a

maturação dos frutos, de 10 para 6 dias, com aumento na germinabilidade de 22 para 87 %. O que não pode ser comparado com as sementes estudadas, porque os menores valores para o tempo médio foi para as sementes imaturas, que germinaram rápido as poucas sementes viáveis (TAB. 3 e FIG. 2).

O coeficiente de variação do tempo mostrou que o indivíduo 1 teve a maior variação em torno do tempo médio, para a germinação ($CV_t = 65,2\%$; TAB. 3). Isto pode indicar que a melhor maturação das sementes deste indivíduo, proporcionou germinação menor uniforme em torno do tempo médio, proporcionando que a germinação ocorresse em tempos distintos. Para a maioria dos indivíduos esta variação foi intermediária ($CV_t = 36,6$ a $45,9\%$). Sementes de *C. speciosa* estudadas por Dorneles (2010), o coeficiente de variação entre os cinco indivíduos foi entre 29,0 a 55,6%.

Tabela 3. Medidas de germinação (média $\pm$ desvio padrão) das sementes de *Ceiba speciosa* A. ST. HIL, oriundas dos indivíduos de diferentes ambientes de Uberlândia, MG.

Indivíduos	G (%)	t_0 (dia)	t_f (dia)	$\bar{t}$ (dias)	CV_t (bit)
1	22,5 $\pm$ 34,6 ab	11,0 $\pm$ 7,8 a	14,7 $\pm$ 1,5 ab	12,3 $\pm$ 5,3 a	65,2
2	19,2 $\pm$ 26,7 ab	6,7 $\pm$ 8,1 a	9,3 $\pm$ 6,5 a	7,8 $\pm$ 7,2 a	43,9 $\pm$ 22,1
3	1,7 $\pm$ 1,4 b	3,0 $\pm$ 3,0 a	3,0 $\pm$ 3,0 a	3,0 $\pm$ 3,0 a	
4	11,7 $\pm$ 11,8 ab	2,3 $\pm$ 0,6 a	4,3 $\pm$ 1,2 a	3,1 $\pm$ 0,2 a	41,9 $\pm$ 5,6
5	15,0 $\pm$ 26,0 ab	1,0 $\pm$ 1,7 a	2,7 $\pm$ 4,6 a	1,7 $\pm$ 3,0 a	41,8
6	31,7 $\pm$ 10,4 ab	5,3 $\pm$ 3,5 a	18,3 $\pm$ 1,5 ab	12,9 $\pm$ 1,0 a	45,9 $\pm$ 6,1
7	7,5 $\pm$ 10,9 ab	2,0 $\pm$ 2,6 a	3,0 $\pm$ 4,4 a	3,2 $\pm$ 4,0 a	13,9
8	27,5 $\pm$ 18,9 ab	4,7 $\pm$ 2,5 a	16,3 $\pm$ 7,5 ab	7,5 $\pm$ 0,7 a	55,9 $\pm$ 37,5
9	38,3 $\pm$ 25,2 ab	4,0 $\pm$ 1,7 a	11,7 $\pm$ 6,5 ab	8,0 $\pm$ 4,7 a	44,0 $\pm$ 30,3
10	60,0 $\pm$ 6,6 a	3,0 $\pm$ 1,7 a	27,0 $\pm$ 3,5 b	14,3 $\pm$ 0,9 a	36,6 $\pm$ 4,5
W (P)	0,937 (0,077)	0,969 (0,605)	0,964 (0,477)	0,949 (0,217)	
¹ F (P)	3,274 (0,013)	4,883 (0,003)	2,165 (0,85)	5,352 (0,02)	
² F (P)	2,171 (0,071)	0,953 (0,522)	6,651 (0,0006)	2,789 (0,0354)	

G: germinabilidade; t_0 tempo inicial, t_f : tempo final e $\bar{t}$: tempo médio, CV_t : coeficiente de variação do tempo. Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey e de ³t de “Student”, a 0,05 de probabilidade; W: teste de Shapiro-Wilk, valores em negrito indicam normalidade dos resíduos ($P > 0,01$); ¹F: teste de Levene, valores em negrito indicam homogeneidade entre as variâncias ($P > 0,01$) ²F: estatística de Snedecor, valores em negrito indicam diferença significativa entre os tratamentos (ANOVA: $P < 0,05$); P: probabilidade.

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 4. Medida de germinabilidade e coloração dos frutos e sementes dos indivíduos de *Ceiba speciosa* A. Stil. Hil. Frutos coletados em diferentes locais de Uberlândia, MG.

Indivíduos	G (%)	Coloração dos frutos	Coloração das sementes
1	22,5 ± 34,6 ab	Verde	Marrom claro
2	19,2 ± 26,7 ab	Verde	Creme
3	1,7 ± 1,4 b	Verde/marrom	Marrom escuro a preta
4	11,7 ± 11,8 ab	Verde limão	Creme
5	15,0 ± 26,0 ab	Verde	Marrom escuro
6	31,7 ± 10,4 ab	Verde limão	Marrom
7	7,5 ± 10,9 ab	Verde	Marrom escuro
8	27,5 ± 18,9 ab	Verde/marrom	Marrom claro a escuro
9	38,3 ± 25,2 ab	Verde limão	Marrom
10	60,0 ± 6,6 a	Verde	Creme a marrom escuro

Fonte: Dados da pesquisa

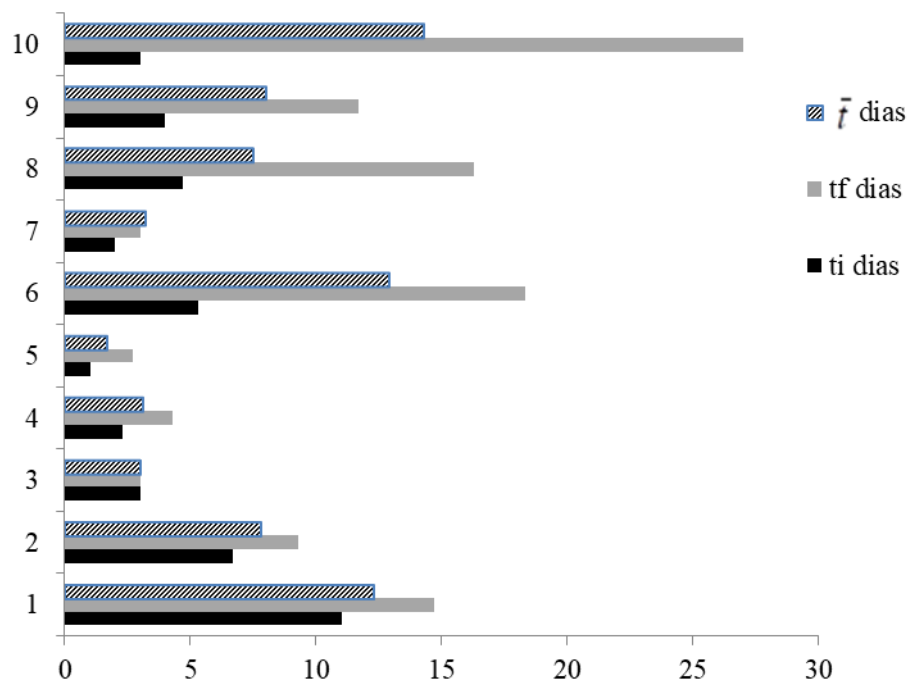


Figura 2. Tempos de germinação das sementes de *Ceiba speciosa* A. ST. HIL, oriundas de indivíduos de diferentes ambientes de Uberlândia, MG. t_i : tempo inicial, t_f : tempo final, $\bar{t}$: tempo médio.

Fonte: Dados da pesquisa

Ao longo do experimento houve o desenvolvimento de fungos nas sementes de *Ceiba speciosa*. A ocorrência de fungos é normal em sementes de espécies nativas, devido o contato com a diversidade de fungos no ambiente natural. Segundo Silva et al. (2003), a contaminação das sementes por fungos durante a germinação pode afetar a taxa de germinação das mesmas, principalmente em temperatura ótima para o desenvolvimento dos fungos, entre 20 e 35°C, além de resistirem a variados graus de temperaturas. De acordo com Silva et al. (2003), os principais gêneros de fungos detectados em sementes de *Ceiba speciosa* foram *Colletotrichum sp.*, *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.*, *Alternaria sp.* e *Fusarium sp.*, que podem aumentar com o tempo de armazenamento das sementes. O autor citado recomenda o tratamento das sementes para prevenir a disseminação dos fungos durante o armazenamento, evitando assim a redução no percentual da germinação para a produção de mudas.

Para o armazenamento das sementes em maior período, Fanti e Perez (2005) esclarecem que o cuidado deve ser maior para evitar a proliferação de fungos. Conforme estes autores com o tempo de armazenamento, ocorre o envelhecimento da membrana celular, deixando a epiderme das células mais frágeis, o que facilita a perda de solutos para o substrato, afetando a fisiologia e o vigor das sementes para germinar. Os fungos desenvolvidos nas sementes de *C. speciosa* no experimento com os 10 indivíduos, podem ter afetado a germinação, porém, com pouca intensidade porque as sementes passavam por assepsia diariamente.

A baixa germinação para a maioria dos indivíduos está relacionada com a imaturidade das sementes. Portanto, escolher a melhor época para a coleta dos frutos é fundamental para aproveitar a safra da produção de sementes. A recomendação para a coleta dos frutos é quando iniciam a abertura para a dispersão das sementes (LORENZI, 2005), ou quando estão fechados na cor parda (CARVALHO, 2003), ou ainda maduros com a cor verde clara (DURINGAN *et al.* 1997).

O período de colheita dos frutos influencia na germinação, podendo prejudicar a qualidade fisiológica quando é feita tardia, provocando perdas das sementes por ser dispersas pelo vento (LEMES, 2011). De acordo com este autor, a antecipação da colheita dos frutos afeta a germinação, resultando em baixa porcentagem pela imaturidade e maior umidade das sementes. Carvalho e Nakagawa (2000) consideram que a maturidade fisiológica das sementes é atingida, quando a semente apresenta o máximo de matéria seca e redução no teor de água. Neste estágio ocorrem alterações visíveis dos frutos e sementes, produzindo o máximo vigor nas sementes e porcentagem de germinação, o que indica como ideal para colheita. A baixa germinação do indivíduo três neste estudo indica a imaturidade das

sementes, uma vez que as sementes estavam com a cor mais escura e com aspecto de desidratação, após a secagem dos frutos no sol.

Portanto pode concluir que a germinação das sementes dos indivíduos de *Ceiba speciosa* foi baixa para a maioria dos indivíduos estudados, indicando que a irregularidade da maturação dos frutos e sementes interferiu na germinação. As medidas analisadas para a germinação mostraram variabilidade do comportamento fisiológico das sementes com diferentes estádios de maturação, entre os indivíduos. Porém, pode sugerir que o ambiente urbano onde os indivíduos estão estabelecidos também ter influenciado na maturação das sementes, pois a maior germinação ocorreu para o indivíduo 10 localizado próximo a saída da cidade.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A germinação das sementes dos indivíduos de *Ceiba speciosa* pode ser relacionada com o teor de água das sementes. Os menores valores de germinabilidade foram para os indivíduos com menor conteúdo de água. Porém, a redução da água nestas sementes foi durante a secagem dos frutos, mostrando que devido à imaturidade houve a perda de água, o que pode ter causado danos nas sementes. Talvez se a abertura do fruto tivesse sido forçada após a coleta, as sementes resultariam com melhor germinação.

As medidas de germinação das sementes dos indivíduos de *C. speciosa* oriundas de frutos com diferentes estádios de maturação, mostraram variabilidade para o processo fisiológico. Isto indica que o padrão de maturidade interferiu na viabilidade das sementes, diminuindo a capacidade de germinação.

Sementes mais imaturas germinaram em menor tempo do que as de estádios de maturação mais avançado. Pode ser que estas poucas sementes que germinaram estavam morfológicamente prontas para este processo. Devido a imaturidade as células epidérmicas que formam o tegumento e a micrópila, por onde ocorre a protrusão da radícula, apresentaram menor resistência para a embebição de água e a protrusão da radícula. Por isso o tempo para a germinação foi menor para estas sementes.

5 CONCLUSÃO

A germinação das sementes de *Ceiba speciosa* foi baixa para a maioria dos indivíduos estudados, indicando que a irregularidade da maturação dos frutos interfere na germinação.

A análise das medidas de germinação das sementes possibilitou verificar a interferência dos estádios de maturação dos frutos, na fisiologia das sementes, mostrando a variabilidade no comportamento para a germinação, entre os indivíduos.

O estágio de maturação dos frutos em relação à cor, não foi o único fator importante para a germinação, mas também a maturação das sementes. Frutos verdes do indivíduo 10 a germinação foi melhor. Sementes imaturas germinaram em menor tempo do que as maduras. O que pode ter sido influenciado, pela menor resistência das células que formam a epiderme do tegumento e micrópila, gerando menor barreira para a protrusão da radícula.

A baixa germinação mostrou que a maturação dos frutos e sementes influenciaram na viabilidade das sementes.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

AMANRANTE, C. V. T., MEGGUER, C. A. Qualidade pós-colheita de frutos de butia em função do estágio de maturação na colheita e do manejo da temperatura. **Ciência rural**, v.38, n.1, jan-fev, 2008.

BARBEDO, C.J.; MARCOS-FILHO, J. Tolerância à dessecação de sementes. **Acta Bot. Bras.** v. 12, n. 2, p. 145-164. 1998.

BDI, 2016. <http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/16319.pdf> acesso em 01 novembro de 2017

BORGHETTI, F. Dormência embrionária. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. (Org.). **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artimed, 2004, p.109-123.

CARDOSO, G., LOMÔNACO, C. Variações fenotípicas e potencial plástico de eugenia calycina cambess. (myrtaceae) em uma área de transição cerrado-vereda. **Revista Brasil. Bot.**, v.26, n.1, p.131-140, mar. 2003.

CARVALHO, L. R., SILVA, E. A. A., DAVIDE, A. C.; Classificação de sementes florestais quanto ao comportamento no armazenamento. **Revista Brasileira de sementes**, vol.28, nº2, p. 15-25, 2006

CARVALHO, M. L. M., OLIVEIRA, L. M., SILVA, T. T. A. S., BORGES, D. I.; Temperatura e regime de luz na germinação de sementes de *Tabebuia impetiginosa* (Martius ex. A. P. de Candolle) Standley e *T. serratifolia* Vahl Nich. – Bignoniaceae, **Cienc. Agrotec.**, Lavras, v. 29,n.3, p. 642-648,maio/jun., 2005.

CARVALHO, M. P., RANAL, D. G.; SANTANA, D. G Emergência de plântulas de *Anacardium humile* A. St.-Hil.(Anacardiaceae) avaliada por meio de amostras pequenas. . **Revista Brasil Bot.** V28, n3, p627-628, jul-set. 2005.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588p

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturas, potencialidades e uso da madeira**. V. 1. Brasília, DF. Embrapa. Informações tecnológicas, 2003.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Brasília: EMBRAPA-CNPQ/SPI, 1994.

CASTRO, R. Desenvolvimento de sementes e conteúdo de água. P. 51-67. In: FERREIRA, AG.; BORGHETTI, F. B. (orgs). **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto alegre, Artmed. 2004.

COSTA, C. J. **Armazenamento e conservação de sementes de espécies do cerrado**. Embrapa cerrados. Planaltina, DF. 2009

COSTA, N. P., BRUNO, R. L. A., SOUZA, F. X., LIMA, E. D. P. A. Efeito do estágio de maturação do fruto e do tempo de pre-embebição de endocarpos na germinação de sementes umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câm.). **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, SP, v. 23, n.3, p. 738-741, dez. 2001.

DORNELES, M. C. Padrões de germinação dos diásporos e emergência das plântulas de espécies arbóreas do cerrado, do Vale do rio Araguari, MG. 2010. 126 f. **Tese** (Doutorado em Ecologia) - Universidade federal de Uberlândia. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/13260/1/diss%20marieta.pdf>>. acesso: 04 nov 2016.

DURIGAN, G.; FIGLIOLIA, M. B.; KAWABATA, M.; GARRIDO, M. A. O.; BAITELLO, J. B. **Sementes e mudas de árvores tropicais**. São Paulo: Páginas Letras Editora e Gráfica, 1997. p. 65.

FANTI, S. C., PEREZ, S. C. J. G. A.; Processo germinativo de sementes de paineira sob estresses hídrico e salino. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.39, n9, p903-909, set. 2004

FANTI, S. C.; PEREZ, S. C. J. G. A.; Efeitos no envelhecimento precoce no vigor de sementes de *Chorisia speciosa* ST. Hil.- Bombacaceae, **Revista Arvore**, Viçosa, MG, v.29, n.3, p.345-352, 2005.

FERREIRA, W. R. Variabilidade de cinco espécies arbóreas da região de cerrado do Brasil central para medidas de germinação e emergência; 2007. 116 f. **Dissertação** (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade federal de Uberlândia. Disponível em <<http://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/12261/1/Wanessa.pdf>>. Acesso em 10 de novembro de 2017.

IBGE, 2017. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/uberlandia/panorama>>. Acesso: 02 março 2017.

ILLENSEER, R., PAULILO, M. T. S.; Crescimento e eficiência na utilização de nutrientes em plantas jovens de *Euterpe edulis* Mart., sob dois níveis de irradiância, nitrogênio e fósforo. **Acta bot. bras.** 16(4): 385-394, 2002.

LEMES, E. Q. Qualidade fisiológica de sementes de paineira em função do estágio de maturação, temperaturas cardinais e estresse salino. 2011. 86 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal do Espírito Santo. Disponível em <<http://repositorio.ufes.br/bitstream/10/5813/1/Eliane%20de%20%20Queiroz%20Lemes.pdf>>. Acesso: 15/09/2017.

LOPES, J. C.; DIAS, P. C.; PEREIRA, M. D. Maturação fisiológica de sementes de quaresmeira. **Pesq. Agropec. bras.**, Brasília, v.40, n.8, p.811-816, ago. 2005.

LOPES, A. W. P.; SELEGUINI, A. BOLIANI, A. C.; CÔRREA, L. S. Estádio de maturação do fruto e uso do ácido giberélico na germinação de sementes de mamoeiro. **Pesq. agropec. Trop.**, Goiânia, v. 39, n. 4, p. 278-284, out./dez. 2009.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4 ed. Nova Odessa: Plantarum, 2002. v.1. p.368.

MELO, M. G. G.; MENDONÇA, M. S.; MENDES, A. M. S. Análise morfológica de sementes, germinação e plântulas de jatobá ((*Hymenaea intermedia* ducke var. *adenotricha* (DUCKE) LEE & LANG.)). **Acta Amazônica**, vol. 34 (1), 9-14. 2004.

MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M.; SILVA JUNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; FAGG, C. W. Flora vascular do bioma cerrado: “checklist” com 12.356 espécies. P. 421-442. In: Sano, S. M; Almeida, S. P.; Ribeiro, J. F. (eds). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília, Embrapa informação tecnológica. 2008.

NASCIMENTO, A.R.T., FELFILI, J.M., MEIRELLES, E.M.; Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de floresta estacional decidual de encosta, monte alegre, GO, Brasil. **Acta bot. Bras.** 18(3):659-669.2004

NUNES, Y. R. F., MENDONÇA, A.V.R., BOTEZELLI, L., MACHADO, E.L.M., FILHO, A.T.O. Variações da fisionomia, diversidade e composição de guildas da comunidade arbórea em um fragmento de floresta semidecidual em lavras, MG. **Acta bot. Bras.** 17(2): 213-229.2003

Oliveira, P. E. Fenologia e biologia reprodutiva das espécies de cerrado. In: Sano, S.M., Almeida (Orgs). **Cerrado: ambiente e flora**. EMBRAPA-CPAC, Planaltina, GO 1998. p 169-192.

PIRANI, F. R.; SANCHEZ, M.; PEDRONI, F. Fenologia de uma comunidade arbórea em cerrado sentido restrito, Barra do Garças, MT, Brasil. **Acta Bot. Bras.** 23(4): 1096-1109. 2009.

PEREIRA ABREU, M.E., GARCIA, Q.S.; efeito da luz e da temperatura na germinação de sementes de quatro espécies de *Xyris* L. (Xyridaceae) ocorrentes na Serra do Cipó, MG, Brasil. **Acta bot. Bras.** 19(1): 149-154.2005.

RANAL, M. A., SANTANA, D. G., FERREIRA, W. R., RODRIGUES, C. M. Calculating germination measurements and organizing spreadsheets.; **Revista Bras. Bot.**, V32, n 4, p849-855, out-dez. 2009.

RESSEL, K. GUILHERME, F. A. G., SCHIAVINI, I., OLIVEIRA, P. E. Ecológica morfofuncional de plântulas de espécies arbóreas da estação ecológica do anga, Uberlândia, Minas Gerais. **Rev. Bras. Bot.**, v.27, n.2, p.311-323, abr-jun. 2004.

RIBEIRO-OLIVEIRA, J. P.; RANAL, M. A. SANTANA, D. G. A amplitude amostral interfere nas medidas de germinação de *Bowdichia virgilioides* Kunth? **Ciên. Flor.**, Santa Maria, v. 23, n. 4, p. 623-634, out.-dez. 2013.

SAMPAIO, M. F., COUTO, S. R., SILVA, A. C. A., SILVA, A. A. S., TEIXEIRA, A. L. Influencia de diferentes substratos associados a métodos de superação de dormência na germinação e emergência de sementes de jatobá (*Hymenaea coubaril* L.). **R. Farociência**, Porto velho, v. 2, n.1, jan-jun. 2015.

SILVA, R. T. V. S.; HOMECHIN, M.; FONSECA, E. P.; SANTIAGO, D. C. Tratamento de sementes e armazenamento na sanidade de sementes de paineira (*Chorisia speciosa* St. Hil). **Semana: Ciências agrarias**, Londrina, v. 24, n. 2, p. 255-260, jul-dez. 2003.

SIMÃO, E., NAKAMURA, A. T., TAKAKI, M. Época de colheita e capacidade germinativa de sementes de *Tibouchina mutabilis* (Vell.) Cogn. (Melastomataceae) Dissertação (Mestrado em biologia vegetal). **Biota neotropical** v.7 2007

SOARES, M. G. plasticidade fenotípica de plantas jovens de *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. Ex DC.) Mattos (Bignoniaceae em reposta a radiação solar. **Dissertação** (Mestrado em biologia vegetal) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2012