



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

TATIANNE MIKAELLY FARIAS SANTOS

**MATURAÇÃO DE FRUTOS E SEMENTES DE *Poincianella pyramidalis*
(Tul.) L.P. Queiroz**

**SUMÉ - PB
2015**

TATIANNE MIKAELLY FARIAS SANTOS

**MATURAÇÃO DE FRUTOS E SEMENTES DE *Poincianella pyramidalis*
(Tul.) L.P. Queiroz**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Tecnologia em Agroecologia do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Agroecologia.

Orientadora: Profa. Dra. Carina Seixas Maia Dornelas.

SUMÉ – PB
2015

S237m Santos, Tatianne Mikaelly Farias
Maturação de frutos e sementes de *Poincianella
pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz. / Tatianne Mikaelly Farias
Santos. - Sumé: [s.n], 2016.
41p.

Orientadora: Professora Dr^a Carina Seixas Maia Dornelas.
Monografia - Universidade Federal de Campina Grande;
Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso
superior de Tecnologia em Agroecologia.

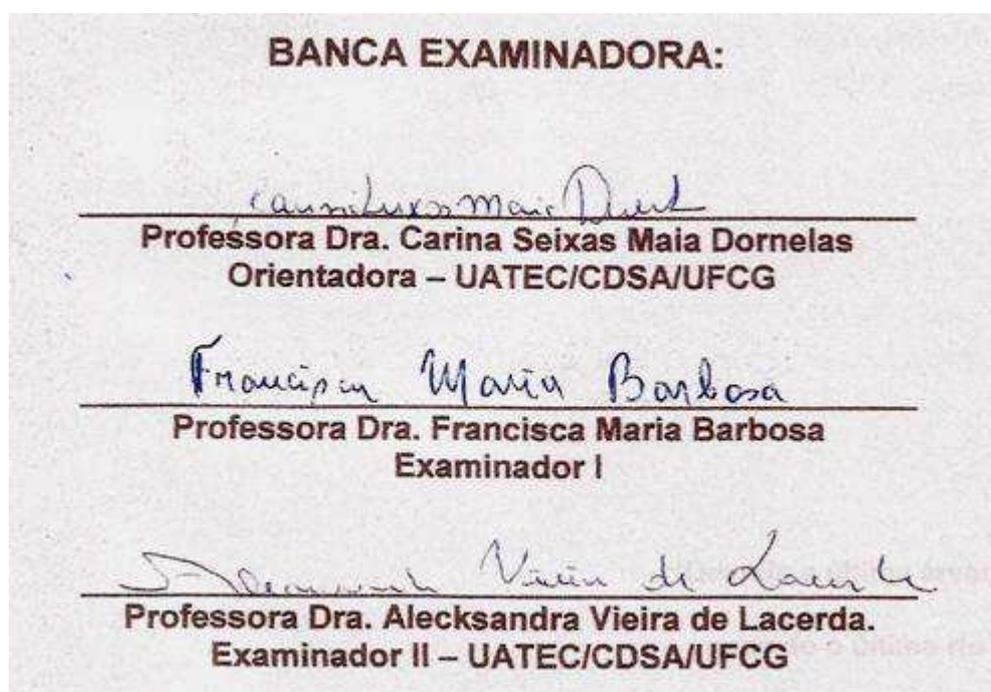
1. Agroecologia. 2. Maturação fisiológica de sementes.
3. Qualidade de sementes. 4. Semiárido paraibano. I. Carina
Seixas Maia Dornelas. II. Título

CDU 631.53.02(043.1)

TATIANNE MIKAELLY FARIAS SANTOS

**MATURAÇÃO DE FRUTOS E SEMENTES DE *Poincianella pyramidalis*
(Tul.) L.P. Queiroz**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Tecnologia em Agroecologia do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Agroecologia.



Trabalho aprovado em 03 de dezembro de 2015.

SUMÉ - PB

**“Quando a última árvore tiver caído,
...quando o último rio tiver secado,
...quando o último peixe for pescado,
...vocês vão entender que dinheiro não se come.”**

Provérbio Indígena

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus que me deu força, coragem, paciência e controle para concluir esta etapa em minha vida.

À minha orientadora Prof^a Carina Seixas Maia Dornelas, por acreditar em me e com toda paciência e carinho me auxiliou em muitos momentos, sem a sua ajuda e oportunidade a me concedida jamais teria chegado até onde cheguei, para me a senhora é mais que uma professora e aqui fica minha eterna gratidão.

A minha família que como sempre acompanhou minha trajetória de perto, e que em todos os momentos me deram força pra não desanimar, agradeço principalmente a minha mãe Valdicleide de Farias Santos pelas palavras de incentivo e conforto dita nos momentos de desespero. Agradeço a minha irmã Rayane Santos que em todos os momentos me deu força para não desistir e sempre disposta a me ajudar.

A todos do Laboratório de Ecologia e Botânica- LAEB que sempre estiveram dispostos a me ajudar no desenvolvimento desse trabalho. Agradeço a Prof^a Alecksandra Vieira de Lacerda pelo espaço e apoio concedido, a Ariana Mota por te me acompanhado durante toda a pesquisa.

A todos os meus amigos que acreditaram na minha pessoa e sempre estiveram ao meu lado durante essa trajetória. A todos aqueles que de certa forma me ajudaram com apoio e participação na pesquisa. Sendo assim, eu não teria conseguido sem o apoio e ajuda de vocês.

RESUMO

O conhecimento sobre a formação de frutos e sementes de espécies nativas é considerada uma ferramenta importante para um melhor entendimento da dinâmica da Caatinga, como também de sua biologia e ecologia, para no futuro possibilitar o manejo e a conservação de populações naturais. Assim, há necessidade de se dispor do maior número de dados e informações sobre o ciclo biológico das espécies nativas. Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi estudar a maturação fisiológica de frutos e sementes de catingueira (*Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz), previamente selecionadas na região do Cariri Paraibano. A pesquisa de campo foi conduzida na Área Experimental reservada para estudo de ecologia e dinâmica da caatinga, localizada na Universidade Federal de Campina Grande no Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Campus de Sumé-PB. A fase de laboratorial foi realizada no Laboratório de Ecologia e Botânica/Viveiro (CDSA/UFCG). As coletas se iniciaram aos 15 dias após a antese (DAA) e se estenderam até os 150 DAA, sendo avaliados os seguintes parâmetros: a coloração, o teor de água das sementes, como também a qualidade fisiológica. De acordo com os dados obtidos constatou-se que a maturidade fisiológica das sementes ocorreu aos 120 dias após a antese, uma vez que a partir deste período ocorreram máximos valores de emergência e vigor.

Palavras-chave: Maturação fisiológica. Qualidade fisiológica. Semiárido Paraibano.

ABSTRACT

The knowledge about the formation of fruits and seeds of native species is considered an important tool for a better understanding of the dynamics of Caatinga, as well as of its biology and ecology to enable in the future the management and conservation of natural populations. Thus, there is a need to have the highest number of data and information of the biological cycle of the native species. In this sense, the aim of this work was to study the physiological ripeness of fruits and seeds of catingueira (*Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.p. Queiroz), previously selected in the Cariri region of Paraíba state. The field research was conducted in the experimental reserved area for ecology and dynamics studies of Caatinga, located at the Federal University of Campina Grande in the Sustainable Development Center of Semi-arid at Sumé Campus-PB. The laboratory phase was conducted in the Ecology and Botany/Nursery lab (CDSA/UFCG). Collection began 15 days after anthesis (DAA) and carried on up to the 150th DAA, being evaluated the following parameters: the colour, the water content of the seeds, as well as the physiological quality. According to the data obtained, it was found out that the seed physiological maturity occurred 120 days after anthesis, since from this period occurred maximum values of emergency and force.

Key words: Physiological Ripeness. Physiological quality. Semi-arid region of Paraíba state.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Marcação da inflorescência de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz. Quando 50% das inflorescências estavam em antese. _____ 21

Figura 2. Teste de emergência de sementes de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz. (LAEB/CDSA/UFCEG) _____ 23

Figura 3. Coloração dos frutos de *P. pyramidalis* Queiroz durante o processo de maturação fisiológica. _____ 25

Figura 4. Peso dos frutos de *P. pyramidalis* Queiroz durante o processo de maturação fisiológica. _____ 27

Figura 5. Comprimento dos frutos de *P. pyramidalis* Queiroz durante o processo de maturação fisiológica _____ 28

Figura 6. Teor de água das sementes de *P. pyramidalis* Queiroz durante o processo de maturação fisiológica. _____ 29

Figura 7. Emergência de plântulas de *P. pyramidalis* Queiroz durante o processo de maturação fisiológica. _____ 30

Figura 8. Índice de velocidade de emergência de plântulas de *P. pyramidalis* Queiroz durante o processo de maturação fisiológica. _____ 31

Figura 9. Comprimento de plântulas de *P. pyramidalis* Queiroz durante o processo de maturação fisiológica. _____ 32

Figura 10. Massa seca de plântulas de *P. pyramidalis* Queiroz durante o processo de maturação fisiológica. _____ 33

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 Semiárido Nordeste e Caatinga.....	12
2.2 Poincionella <i>pyramidalis</i> (Tul.)L.P.Queiroz.....	14
2.3 Maturação de frutos e sementes	15
3 MATERIAIS E MÉTODOS	19
3.1 Marcação das inflorescências (área de estudo e caracterização).....	19
3.2 Análise Estatística	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	22
4.1 Aspectos externos dos frutos e sementes	22
4.2 Comprimento e peso dos frutos e sementes.....	24
5 CONCLUSÃO	31
6 REFERÊNCIAS.....	32

1 INTRODUÇÃO

O Semiárido brasileiro compreende um território de 969.589,4 km², segundo Sá et al., (2010) comporta 1.133 municípios e aproximadamente 22.598.318 milhões de habitantes, é uma região que apresenta fatores climáticos bem relevantes, com uma vegetação com características bem definidas, associada ao tipo de solo, relevo e rede hidrográfica (ANDRADE-LIMA,1982).

Essa região possui os ecossistemas mais explorados e degradados, pelo uso intensivo da terra, a extração de lenha para a produção de carvão, práticas rudimentares de agricultura e a intensificação da atividade pecuária (BARROS *et al.*, 2007), o que vem causando a destruição e descaracterização da cobertura vegetal, dificultando a manutenção de populações da fauna silvestre, a qualidade da água e o equilíbrio do clima (ZANETTI, 1994).

A caatinga é a vegetação que compõe o Semiárido brasileiro e é caracterizada como floresta arbórea ou arbustiva, apresentando algumas características xerofíticas (PRADO, 2003 apud MOREIRA, 2006), a floração e a frutificação da maioria das espécies parecem reguladas pelo ciclo de chuvas. Assim, a valorização, o resgate e o estudo de sementes de espécies nativas revestem-se de grande importância, pelo fato dessas espécies apresentarem um reconhecido potencial econômico em áreas de caatinga.

Desta forma, estudos de maturação fisiológica de frutos e sementes são estratégicos, pois visam justamente determinar, para cada espécie, como e quando o ponto de maturidade é atingido, no sentido de orientar os produtores de sementes, quanto ao estágio de máxima qualidade das mesmas, pois sua permanência no campo, após esse período pode ser associada a perdas na produtividade, germinação e no vigor (ARAÚJO *et al.*, 2006). Além disso, a maioria das espécies nativas é propagada via sementes, e apresentam dormência, e por isso na ocasião da dispersão desses frutos, ocorrem muitas perdas.

As espécies arbóreas nativas ocorrentes na região Semiárida brasileira necessitam de estudos específicos, como forma de identificar suas potencialidades para diferentes finalidades de uso. Tais estudos devem ser

realizados no sentido de identificar o comportamento das plantas em condições de campo (SOUSA NETO, 2009).

Assim, o conhecimento sobre a formação de frutos e sementes de espécies nativas é mais uma ferramenta para um melhor entendimento da dinâmica da Caatinga, sua biologia e ecologia, para no futuro possibilitar o manejo e a conservação de populações naturais. Além disso, é uma forma de se conhecer o comportamento das espécies no tocante à sua reprodução, possibilitando assim, obter material genético de boa qualidade fisiológica, que é a base para os programas de melhoramento, silviculturais, conservação genética e recuperação de áreas degradadas.

A época ideal de coleta, juntamente com as técnicas empregadas, são aspectos importantes na produção de sementes, devido ao fato de apresentarem reflexos diretos na qualidade, uma vez que a velocidade de maturação varia entre espécies e entre árvores de uma mesma espécie, e se altera conforme o ano e local de coleta.

Assim, considerando a importância socioeconômica das espécies nativas, pesquisas que permitam diagnosticar a qualidade das sementes produzidas poderão possibilitar o emprego de técnicas mais eficientes, com resultados promissores para a conservação em áreas de Caatinga. Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi estudar a maturação fisiológica de frutos e sementes de catingueira (*Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz), previamente selecionadas na região do Cariri paraibano.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Semiárido Brasileiro e Caatinga

O Semiárido Brasileiro compreende um território de 969.589,4 km², com cerca de, 1.133 municípios distribuídos no espaço geográfico de nove unidades da Federação: Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe e Norte de Minas Gerais, e, aproximadamente, 22.598.318 habitantes (Sá et al., 2010). É considerado uma das regiões mais ricas em diversidade, porém ainda existem poucos estudos a respeito das suas

potencialidades. As peculiaridades que definem este ambiente se traduzem pela heterogeneidade das condições naturais como o clima, solo, topografia e vegetação.

A região semiárida é caracterizada por apresentar um clima com um sistema de chuvas extremamente irregular em sua distribuição, com média de desvio anual, variando de 20% até mais de 50% (PRADO, 2003). Apresenta diversos problemas ambientais devido à degradação, e pela exploração direta do homem e dos seus animais. (ARAÚJO FILHO, SOUSA e CARVALHO, 1995). Também apresentam solos jovens com baixos teores de matéria orgânica, sendo a produtividade dependente dos níveis de fertilidade natural e da possibilidade de mantê-los através da ciclagem de nutriente (SAMPAIO, et al., 1995).

O solo desempenha um papel importante na variação fisionômica da caatinga, pois suas características físicas e químicas condicionam o tipo de paisagem nessas regiões, além de servir como suporte mecânico e no fornecimento de nutrientes e água, essencial para o estabelecimento e desenvolvimento das plantas. A vegetação predominante é a Caatinga, cuja formação se caracteriza como xerófila, lenhosa, decídua, em geral espinhosa, com presença de plantas suculentas e afilas, variando no padrão arbóreo ao arbustivo e com estrato herbáceo estacional. Assim, suas espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas, servem como principal fonte de alimento para animais da região.

É um bioma de clima quente e semiárido, com menos de 1000 mm de chuvas anuais. A chuva dessa região varia muito de ano para ano, e passando por longo período de “seca” (VELLOSO et al., 2002).

É considerado o Bioma menos conhecido da América do Sul, por apresentar, um pequeno número de pesquisas realizadas. No entanto, esta vegetação é caracterizada por uma grande riqueza na diversidade da flora e da fauna, sendo que, muitas destas espécies apresentam ocorrência apenas neste Bioma. Assim, este apresenta um clima semiárido com altas insolações, elevadas temperaturas, altas taxas de evapotranspiração, baixa umidade relativa, forte sazonalidade, distribuição irregular de chuvas e solos jovens (ARAÚJO et al., 2002).

Apesar da grande variedade de espécies que fazem parte do Semiárido brasileiro (herbáceo, arbustivo e arbóreo), ainda são escassas pesquisas que forneçam informações sobre o comportamento de suas plantas, a exemplo da catingueira (*Poincianella pyramidalis* Queiroz), endêmica do bioma e com grande potencialidade (MAIA, 2004)

O extrativismo vegetal, fator cultural e ainda bastante presente na caatinga, prejudica consideravelmente a sua conservação, sendo bastante utilizada na forma de lenha, além da retirada da vegetação para a criação principalmente de caprinos e bovinos, Araújo et al., (1995) relataram que extensas áreas da Caatinga se encontram permanentemente em estádios pioneiros de sucessão, sem perspectivas de recuperação, devido a pecuária praticada de maneira extensiva, resultando na degradação, principalmente do estrato herbáceo, onde as modificações são percebidas pelo desaparecimento de espécies de valor forrageiro, aumento das ervas indesejáveis e ocupação das áreas por arbustos indicadores da sucessão secundária regressiva. A substituição de bovinos por caprinos, em áreas de caatinga degradada, pode resultar em perdas da biodiversidade do estrato lenhoso, devido à pressão do ramoneio sobre as plântulas das espécies forrageiras e anelamento do caule das plantas adultas.

Devido a atividade pecuária, tem-se estudado cada vez mais formas alternativas de alimentação para os animais, descobrindo-se o potencial forrageiro de espécies da caatinga, Andrade, et al., (2007) destaca que o angico (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth), a canafistula (*Senna spectabilis* var. *excelsa* (Sharad) H.S.Irwin & Barnely), a jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret), o sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* (Benth.)), o rompe-gibão (*Pithecelobium avaremotemo* Mart.) e o juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.) como espécies forrageiras utilizadas na alimentação animal.

2.2 *Poincianella pyramidalis* Queiroz

Poincianella pyramidalis mais conhecida como catingueira, pertence à família Fabacea, é encontrada no Nordeste, do Maranhão e Ceará até a Bahia, há ocorrência também desta espécie na região Norte, Estado do Amazonas (QUEIROZ, 2009). A madeira desta espécie é utilizada para fabricação de

mourões, estacas, construções rústicas e carvão, suas flores são melíferas e a folhagem quando jovem serve de alimento para o gado (LIMA, 2011). Contem um bom teor de matéria bruta, em torno de 14%, sendo considerada uma boa alternativa de alimentação para o rebanho por quase todo o ano (ZANINE et al. 2005).

É uma espécie arbórea de 4 a 10 metros de altura, e de ampla distribuição no bioma Caatinga, destacando-se em lugares pedregosos e secos. Apresenta boa produção de sementes e de rápida germinação, mudas tolerantes a transplante, que podem ser plantada em pasto para arborização, ajudando na fertilidade do solo e na recuperação de áreas degradadas (MAIA, 2004).

A partir das primeiras manifestações de umidade rebrota com facilidade, portanto é uma anunciadora do período das chuvas, suas folhas fenadas constituem boa forragem, e as flores, folhas e cascas são usadas no tratamento das infecções catarrais e nas diarreias (BRAGA, 1976). Devido as suas diversas potencialidades (madeireiras, medicinal e forrageira, e boa facilidade de rebrota) e resistência essa planta é indicada para locais de recuperação de áreas degradadas (PEREIRA et al., 2003; QUEIROZ, 2009).

2.3 Maturação de frutos e sementes

A seleção das espécies arbóreas nativas visando o atendimento de programas de reflorestamento, melhoramento genético ou de silvicultura é dificultada pelo desconhecimento tanto da qualidade fisiológica das sementes como da produção de mudas (CARVALHO et al., 1980).

Assim, a determinação do ponto de maturidade fisiológica dos frutos e sementes é de fundamental importância para orientar a época ideal de colheita, permitindo que estes não permaneçam no campo sujeitos as intempéries do ambiente, auxiliando no planejamento de produções de semente com alto padrão (AGUIAR et al., 2007). Dessa forma, com esses estudos, pode-se obter material genético de boa qualidade fisiológica, contribuindo para os programas de melhoramento, conservação genética e recuperação de áreas degradadas (FIGLIOLIA; KAGEYAMA, 1994).

Durante a maturação dos frutos e sementes, ocorrem diversas mudanças, que variam de acordo com a espécie e as condições ambientais, na coloração, tamanho, comprimento, peso, teor de água, massa seca, até estas atingirem o ponto de maturidade (AGUIAR *et al.* 1988, FIGLIOLIA 1994, FOWLER e MARTINS, 2001). O conhecimento dessas mudanças durante o processo de formação de frutos e sementes é considerada de grande relevância, pois poderão fornecer indicadores para saber a época ideal de coleta de suas sementes. De acordo com Carvalho e Nakagawa (2000), após o ponto de maturidade fisiológica, a permanência das sementes nas plantas compromete a sua qualidade, aumentando a velocidade de deterioração, influenciada pelas condições ambientais.

No início da maturação o tamanho dos frutos e sementes aumentam em decorrência da intensa divisão e expansão celular, atingindo um valor máximo, a partir desse momento ocorrem reduções no teor de umidade, e conseqüentemente no seu tamanho, quando no final estes atingem o ponto de maturidade fisiológica, apresentando uma redução máxima devido ao processo de secagem (CASTRO *et al.* 2004). É de grande importância determinar o ponto de maturidade fisiológica, para que os frutos e sementes sejam colhidos no período certo, permitindo uma menor velocidade no processo de deterioração. Segundo Barbosa (1990), o tamanho dos frutos é de grande importância no processo de maturação, mais não se deve usar apenas esse critério para indicar um ponto correto de maturação, e sim o conjunto de indicadores.

São considerados aspectos importantes para a produção de sementes, o estudo da época de colheita, juntamente com as técnicas empregadas, devido ao fato de apresentarem reflexos diretos na qualidade, uma vez que a velocidade de maturação varia entre espécies e entre árvores de uma mesma espécie e se altera com os anos e locais (regiões) de colheita, sendo estas variações devidas, entre outras, condições climáticas a que as espécies estão submetidas, e às características genéticas e ecológicas (FIGLIOLIA e PIÑA-RODRIGUES, 1995). Assim, o clima e as diferenças geográficas, peculiares a cada região, têm grande influência sobre a maturação, podendo determinar a

retenção dos frutos nos galhos ou provocar a sua queda antes destes completarem o seu desenvolvimento (CARVALHO, 1980).

Para que a colheita dos frutos e sementes seja efetuada no momento correto é necessário que se determine, com precisão, o seu estágio de maturação, lançando mão dos índices de maturação, os quais são obtidos mediante o acompanhamento do desenvolvimento das sementes, baseando-se nas modificações que ocorrem em algumas características físicas, fisiológicas e bioquímicas como tamanho, e teor de água, conteúdo de massa seca acumulada, germinação e vigor (FOWLER e MARTINS, 2001). Tais modificações são utilizadas como indicadores de maturação e, portanto, permitem inferir acerca do estágio de desenvolvimento dos frutos e semente.

A tecnologia de sementes vem procurando aperfeiçoar e avaliar o processo de produção observando o potencial físico das sementes, procurando alcançar o máximo de desempenho da mesma em condições de campo (DUTRA; VIEIRA 2004).

As associações de diferentes índices de maturação têm sido estudadas paralelamente no sentido de permitir uma melhor avaliação do ponto de maturidade fisiológica de sementes das espécies nativas. Além disso, a literatura traz informações sobre a importância de se considerar os fatores genéticos e ambientais, pois estes interferem na maturação das sementes, adiantando ou retardando o processo. Como exemplo, cita-se um estudo realizado por Figliolia e Kageyama (1994) sobre a maturação fisiológica de sementes de ingá (*Inga uruguensis* Hook) durante dois anos (1991 e 1992), no município de Mogi Guaçu-SP, onde verificaram que o período de maturação dos frutos foi mais longo no primeiro ano (72 dias) do que no segundo (apenas 43 dias), onde o período total de maturação foi de 122 dias no primeiro ano e 108 dias no segundo ano de estudo. Os autores atribuíram esta redução à quantidade moderada de chuvas registradas em dezembro de 1991, associadas ao prolongado período de insolação, que foi em média de seis horas diárias.

Souza e Lima (1985) observaram que nas condições de Santa Maria da Boa Vista - PE, aos 220 dias após a frutificação de angico-preto (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan), ocorreram mudanças na

coloração dos frutos de verde-avermelhado para verde-amarronzado e, aos 250 dias, para marrom-escuro, época em que grande quantidade de sementes havia caído.

Alterações na coloração de frutos durante o processo de maturação foram registradas em algumas espécies de Fabaceae como em *uruguensis* Hook. et Arn (FIGLIOLIA; KAGEYAMA, 1994), *Mimosa caesalpinifolia* Benth.(ALVES et al., 2005), *Machaerium brasiliense* Vogel (GUIMARÃES; BARBOSA, 2007), *Mucuna aterrima* (Piper Tracy) Holland) (NAKAGAWA et al., 2007), *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Macbr. (CHITARRA et al., 2008), *Piptadenia viridiflora* (Kunth.) Benth. (PESSOA et al., 2010).

A coloração dos frutos de faveleira (*Cnidosculus phyllacanthus* Pax e K. Hoffm.), nas condições de Patos - PB, praticamente não variou durante a maturação, os quais permaneceram verdes durante todo o processo. Por outro lado, mudanças mais distintas foram observadas na coloração do tegumento das sementes, que passaram da coloração branca nas primeiras colheitas (30, 37 e 44 dias após o florescimento), para marrom nas três colheitas seguintes (51, 58 e 65 dias após o florescimento) e, após 72 dias, voltaram a apresentar coloração esbranquiçada (SILVA 2002). Desta forma, os autores constataram que a coloração dos frutos e das sementes não foi um índice eficiente para definir a maturidade fisiológica. Para Silva (2002), a determinação do teor de água em sementes é considerada um dos principais índices do processo de maturação fisiológica, quando relacionado com as outras características, podendo ser ponto de referência para indicar a maturidade fisiológica das sementes.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O Experimento de campo foi realizado no espaço Experimental Reservado para os Estudos de Ecologia e Dinâmica da Caatinga – área II, com 1,2 ha, localizado na Universidade Federal de Campina Grande no Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido (07° 39' 19.7" Latitude e 36° 53' 04.9" Longitude e 524 m altitude) no município de Sumé – PB. A fase de laboratório foi realizada no Laboratório de Ecologia e Botânica do Centro de

Desenvolvimento Sustentável do Semiárido - CDSA da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, campus de SUMÉ-PB.

3.1 Marcações das inflorescências Matrizes

Para o estudo da maturação das sementes, foram selecionados e marcados, 20 matrizes arbóreas, com boas condições fitossanitárias (ausência aparente de doenças e infestações de parasitas). A partir da segunda quinzena de outubro de 2014, após se constatar que 50% das inflorescências das árvores selecionadas se encontravam em antese, procedeu-se a marcação dessas inflorescências, por toda a copa das árvores, utilizando-se fios de lã. As coletas foram iniciadas a partir da primeira semana de novembro, com intervalos de quinze dias (Figura 1).

A partir do início da formação dos frutos, houve acompanhamento do desenvolvimento dos mesmos, onde, foram efetuadas coletas, iniciando-se aos 15 dias após a antese (DAA.), sendo realizadas dez coletas

Figura 1. Marcação da inflorescência de *Poincianella pyramidalis* Queiroz quando 50% das inflorescências estavam em antese.





Fonte: Acervo da pesquisa

Os frutos foram colhidos manualmente, com auxílio de tesoura de poda, tendo o cuidado para não provocar injúrias mecânicas nos mesmos e nas sementes. Em seguida, as amostras de frutos e sementes foram acondicionadas em embalagens de isopor, identificadas e encaminhadas ao Laboratório de Ecologia e Botânica da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Sumé-PB (LAEB/CDSA/UFCG).

Os frutos e as sementes foram submetidos às seguintes análises:

- **Teor de água das sementes (%)**: determinados pelo método padrão da estufa a 105°C durante 24h. A porcentagem de teor de água foi calculada com base no peso úmido, segundo as prescrições das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009);
- **Dimensões (comprimento, largura e espessura dos frutos)**: determinados através de medições diretas com auxílio de um paquímetro manual, onde foram realizadas mensurações dos 25 frutos. Os resultados foram expressos em milímetros;
- **Teste de emergência**: Os ensaios de emergência foram desenvolvidos em ambiente protegido (viveiro, telas com 50%), utilizando-se 100 sementes por tratamento (quatro sub-amostras de 25 sementes), as quais foram semeadas em bandejas contendo como substrato areia umedecida uma vez ao dia. O número de plântulas emersas foi registrado a partir do surgimento das primeiras plântulas até a estabilização das mesmas. O critério utilizado foi o de

plântulas com os cotilédones acima do substrato, sendo os resultados expressos em porcentagem (Figura 2).

Paralelamente aos ensaios de emergência foram realizados testes de vigor: índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento e massa seca das plântulas (MAGUIRE, 1962) em condições de ambiente protegido.

- **Índice de velocidade de emergência (IVE):** determinado em conjunto com o teste de emergência, computando-se diariamente o número de sementes germinadas até que esse permanecesse constante. O IVE foi obtido conforme Maguire (1962);

- **Comprimento de plântulas:** ao final do teste de emergência, as plântulas foram medidas com auxílio de uma régua graduada em centímetros, calculando-se os valores médios obtidos em cada tratamento, sendo os resultados expressos em centímetros por plântula.

- **Massa seca de plântulas:** obtida após secagem das plântulas em estufa com circulação de ar, a temperatura de 65° C, até atingir peso constante.

Figura 2. Teste de emergência de sementes de *Poincianella pyramidalis*. Realizado no viveiro do Laboratório de Ecologia e Botânica- LAEB (CDSA/UFCG)





Fonte: Acervo da pesquisa

3.2 Análise Estatística

Os ensaios foram instalados em delineamento inteiramente casualizado (DIC). Para cada variável, os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão polinomial, em função das épocas de coleta, onde foi testado o modelo linear e quadrático, selecionando-se para explicar os resultados, o modelo significativo de maior ordem, que possa expressar estimativas possíveis de ocorrência. Os dados, não transformados, foram submetidos à análise de variância e de regressão polinomial. Para realização da análise estatística dos dados, foi utilizado o programa de análises estatísticas SISVAR, desenvolvido pela Universidade Federal de Lavras.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Aspectos externos dos frutos e sementes

Os frutos foram caracterizados inicialmente aos 15 DAA, onde estes apresentavam coloração de predominância verde clara com partes avermelhadas (Figura 3). Aos 60 dias, os frutos de *P. pyramidalis* apresentavam também uma coloração verde clara, aos 120 DAA, apresentavam-se com coloração verde escura e com alguns deles com partes de coloração marrom, a partir desse período os frutos começaram a ter uma coloração marrom como ocorreu aos 150 DAA.

Figura 3. Coloração dos frutos de *P. pyramidalis* durante o processo de maturação fisiológica.



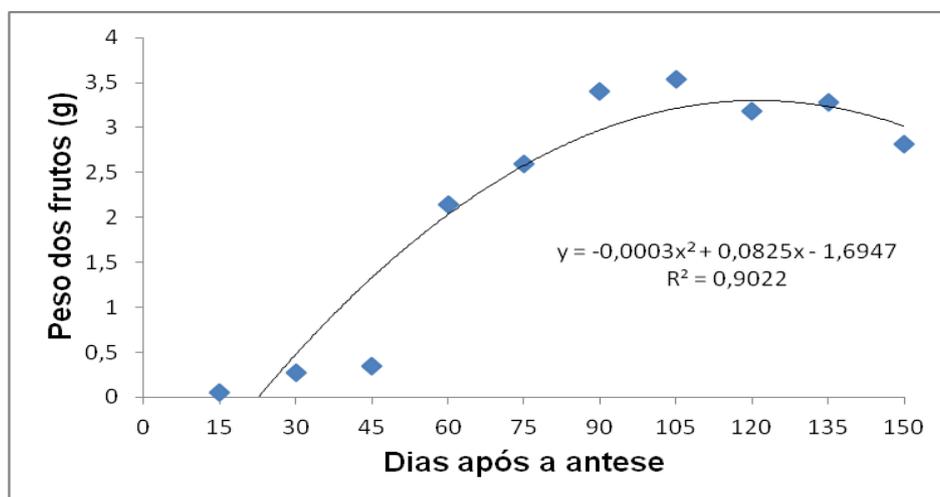
Fonte: Acervo de pesquisa

As mudanças que ocorrem ao longo do período de maturação são consideradas processos comuns durante a formação dos frutos e sementes das espécies vegetais. Assim, para a catingueira, o índice de maturação baseado na coloração e consistência dos frutos e sementes, pode ser considerado um bom indicativo para determinar a época de colheita, permitindo a obtenção de sementes com boa qualidade física e fisiológica, o que poderá auxiliar nos programas de reflorestamento. Pessoa et al. (2010), verificou que, as vagens *Piptadenia viridiflora*, no decorrer do processo de maturação, a partir da quinta coleta, sofreram um drástico escurecimento e, posteriormente, tornaram-se pretas, fato este ocorrido, devido a degradação total de clorofila nas vagens. A mudança de coloração do fruto foi considerada um bom índice de maturação de sementes de *Cordia goeldiana* (KANASHIRO e VIANA, 1982), *A. macrocarpa* (SOUZA e LIMA, 1985) e *M. balsamum* (AGUIAR e BARCIELA, 1986).

4.2 Comprimento e peso dos frutos e sementes

A formação do fruto de *Poincianella pyramidalis* ocorreu, em média, aos 15 dias após a antese, com início de formação das sementes aos 45 dias. De acordo com a Figura 4 verifica-se que o aumento do peso dos frutos ocorreu até aos 105 dias com valores máximos de 3,7 g, a partir desse momento iniciou-se uma redução nos valores. Assim, foi verificado efeito significativo de ordem quadrática para peso dos frutos com um aumento gradativo ao longo do processo de maturação. Logo no início da formação das sementes, os frutos apresentam peso com valores elevados, devido ao alto teor de umidade água que é necessário para a formação das reservas dos frutos e das futuras sementes.

Figura 4. Peso dos frutos de *P. pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz durante o processo de maturação fisiológica.



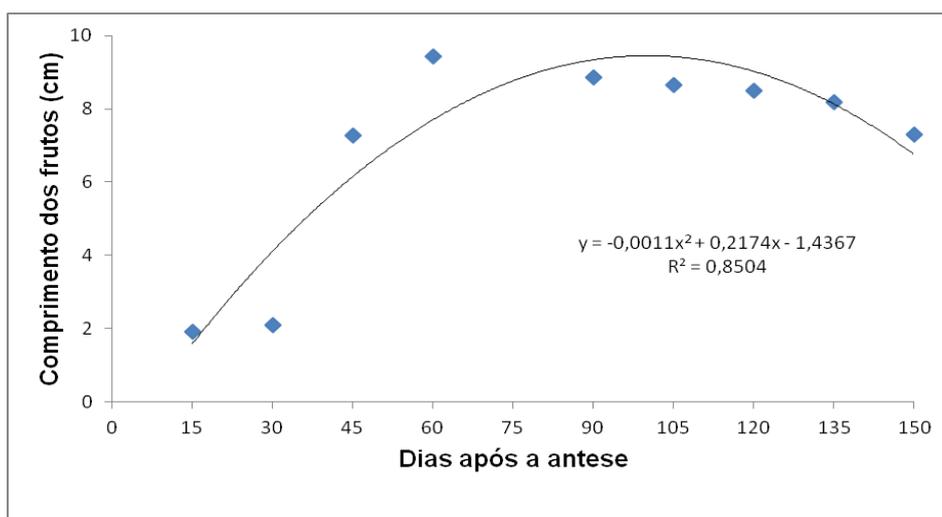
Fonte: Dados da pesquisa

É importante acompanhar a mudança do peso dos frutos durante o processo de maturação, para saber se esse parâmetro pode ser considerado um indicativo do ponto certo de colheita, diminuindo assim a velocidade de deterioração. Para a *P. pyramidalis* o peso dos frutos não se mostrou eficiente para a determinação da maturidade fisiológica, visto que aos 105 DAA, as

sementes ainda não tinha completado todo o seu desenvolvimento. Resultados semelhantes foram encontrados por Alves et al. (2005), que estudando a maturação de *Mimosa caesalpinifolia* Benth verificaram que a dimensão dos frutos não foi considerado um bom indicador para auxiliar na determinação do ponto de maturação fisiológica, o mesmo ocorrendo para Lopes et al. (2005) com *Tibouchina granulosa* Cogn.

Os dados referentes ao comprimento dos frutos de catingueira se ajustaram a modelos quadráticos (Figura 5). Verifica-se que nos estádios iniciais da maturação, os frutos apresentavam valores de 1,9 cm aos 15 DAA iniciando um aumento gradativo até alcançar valores máximos aos 60 DAA (9,9cm), a partir desse momento começa uma redução no comprimento dos frutos. FIGLIOLIA e KAGEYAMA (1994) estudando a maturação fisiológica de *Inga uruguensis* Hook et Arn verificaram que, apesar de prático, o tamanho dos frutos não foi um índice seguro para auxiliar na determinação do ponto de maturidade fisiológica das sementes, o que coincide com os dados da espécie estudada.

Figura 5. Comprimento dos frutos de *P. pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz durante o processo de maturação fisiológica.



Fonte: Dados da pesquisa

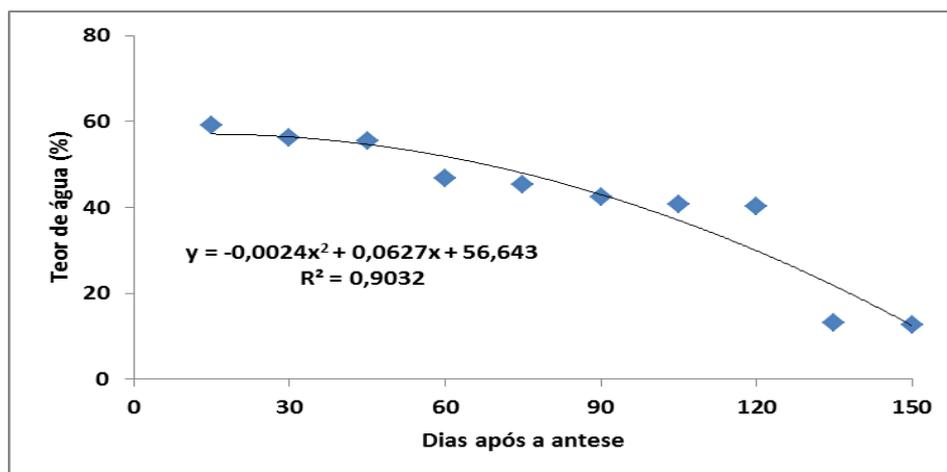
A preferência inicial de assimilados para a formação do fruto ocorre pelo fato deste constituir estruturas que irão formar as sementes no seu interior. Na

segunda etapa, após serem formadas as estruturas do fruto, os assimilados serão translocados preferencialmente para as sementes que são estruturas de reprodução das plantas.

Teor de água das sementes

O dado do teor de água das sementes se ajustou a modelos quadráticos, onde os maiores valores para o teor de água das sementes foi de 56,6% aos 45 DAA (Figura 6). Após esse período observou-se uma redução lenta e gradativa no teor de água das sementes, com valores mínimos ao final do período de avaliação de 12% (150 DAA). O alto teor de umidade inicial, verificado nas sementes das primeiras colheitas e, seu posterior decréscimo está relacionado com a importância da água nos processos de enchimento durante o processo de maturação das sementes e sua manutenção torna-se necessário para que os produtos fotossintetizados nas folhas das plantas-mães sejam depositados na semente, sendo utilizados como fonte de formação e, posteriormente, como reserva (CORVELLO et al., 1999).

Figura 6. Teor de água das sementes de *P. pyramidalis* durante o processo de maturação fisiológica.



Fonte: Dados da pesquisa

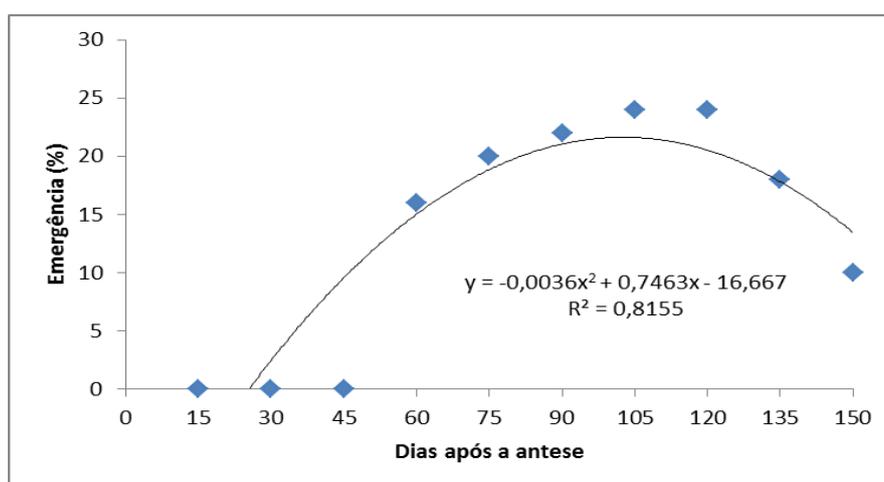
Confirmando esse fato, Nakagawa et al. (2007) observaram que o teor de água das sementes de mucuna-preta (*Mucuna aterrima*), decresceu pouco

nas primeiras coletas e com o passar da maturação os decréscimos foram se acentuando, onde aos 35 dias, encontraram elevados teores de água (80%), e aos 98 dias, esse valor foi reduzido a aproximadamente 20%. Para Silva (2002), a determinação do teor de água em sementes é considerada um dos principais índices do processo de maturação fisiológica, quando relacionado com as outras características, podendo ser ponto de referência para indicar a maturidade fisiológica das sementes.

Qualidade fisiológica das sementes

Os dados referentes à emergência das plântulas de catingueira se ajustaram a modelos quadráticos (Figura 7). Verifica-se que nos estádios iniciais da maturação, as sementes de catingueira ainda não tinham completado suas transformações morfológicas, fisiológicas e funcionais que se processam após a fecundação do óvulo e que conferem ao embrião a capacidade de reiniciar o crescimento e sob condições ambientais favoráveis, dar origem a uma plântula normal (POPINIGIS, 1985). A maior porcentagem de emergência (25,34%) ocorreu aos 120 DAA, ocasião na qual o teor de água das sementes passou a reduzir.

Figura 7. Emergência de plântulas de *P. pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz durante o processo de maturação fisiológica.



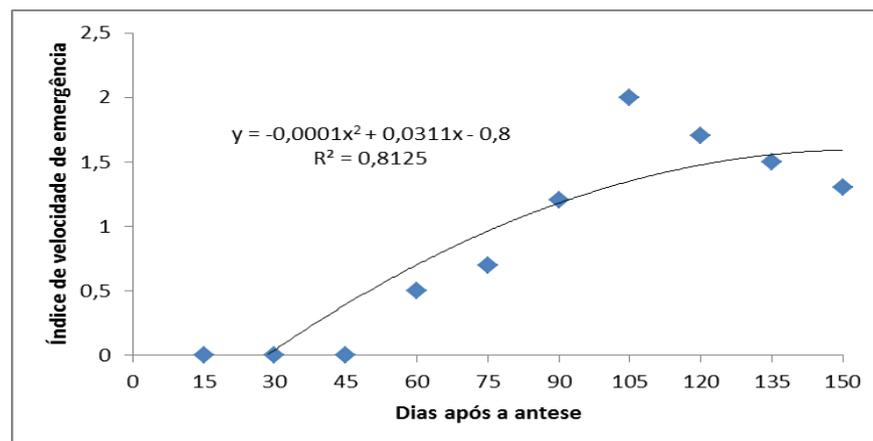
Fonte: Dados da pesquisa

O ponto de maturidade fisiológica das sementes pode variar de acordo com a espécie estudada e a localidade. Nakagawa et al. (2007) observaram a máxima germinação de sementes de *Mucuna aterrima* aos 49 dias após a floração, coincidindo com o ponto de maturidade fisiológica; já para sementes de *Tabebuia serratifolia* a germinação máxima foi atingida aos 53 DAA., de acordo com Carvalho et al. (2008). Já para as sementes de *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.), a germinação máxima ocorreu aos 220 dias após a frutificação (SOUZA e LIMA, 1985), de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms aos 118 dias após o florescimento (AGUIAR e BARCIELA, 1986), de *Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb. e de *Copaifera langsdorffii* Desf. aos 95 e 203 dias após a antese, respectivamente (BARBOSA et al., 1992a; b). Segundo Sousa (2011), estudando a maturação fisiológica de *P. pyramidalis* verificou valores crescentes de germinação, chegando ao seu máximo (97,5%) aos 120 DAA.

No tocante ao índice de velocidade de emergência (Figura 8) observa-se que os dados foram bem representados no modelo quadrático de regressão polinomial. Verifica-se que os maiores valores (2,49) foram alcançados aos 105 DAA, após esse período, o índice de velocidade de emergência (IVE) foi reduzindo gradativamente. Essa redução no vigor, após ter atingido o maior índice de velocidade de emergência, provavelmente, deve-se ao fato da semente se encontrar desligada da planta-mãe. Nesse período as sementes apresentavam teor de água de 26% e uma coloração marrom.

Gemaque et al. (2002), trabalhando com *Tabebuia impetiginosa*, observaram valores crescentes a partir da 4ª coleta, culminando com máximos valores na última coleta, coincidindo com o início da dispersão das sementes.

Figura 8. Índice de velocidade de emergência de plântulas de *P. pyramidalis* durante o processo de maturação fisiológica.



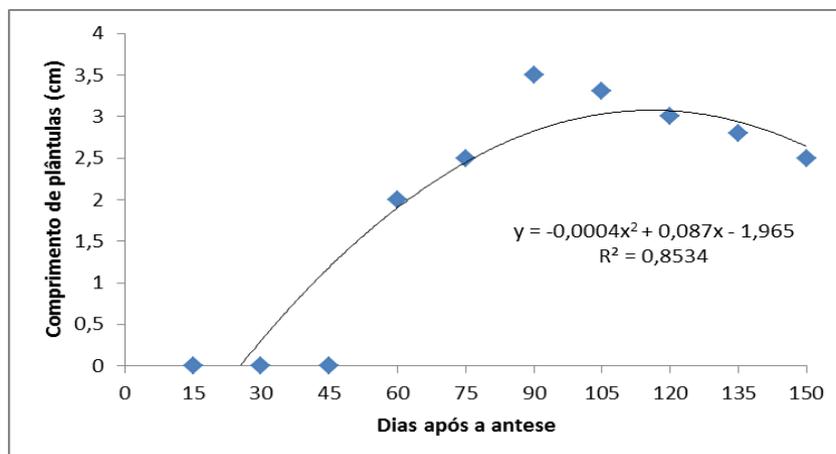
Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com a Figura 9 constata-se que os dados de comprimento das plântulas ajustaram-se ao modelo quadrático, onde verificou-se que o comprimento máximo estimado ocorreu aos 90 DAA, cujo valor foi de 3,76 cm. Resultados contrários foram encontrados por Sousa (2011), onde verificou que sementes de *P. pyramidalis* apresentaram um comprimento máximo de plântulas de 12,44 cm aos 150 DAA.

Em sementes de sabiá, na ocasião do processo de maturação fisiológica, o valor máximo foi de 3,50 cm de comprimento do hipocótilo das plântulas oriundas de sementes despontadas aos 169 dias após a antese. Para sementes inteiras, isso ocorreu aos 172 dias após a antese, com 3,66 cm (ALVES, 2003).

Segundo Sousa (2011) a elevação do comprimento de plântulas no final do processo de maturação deve-se ao fato do maior acúmulo de substâncias de reserva presentes nos cotilédones e que são passadas para o eixo embrionário, onde essas serão consumidas durante o processo germinativo, acarretando plântulas mais vigorosas.

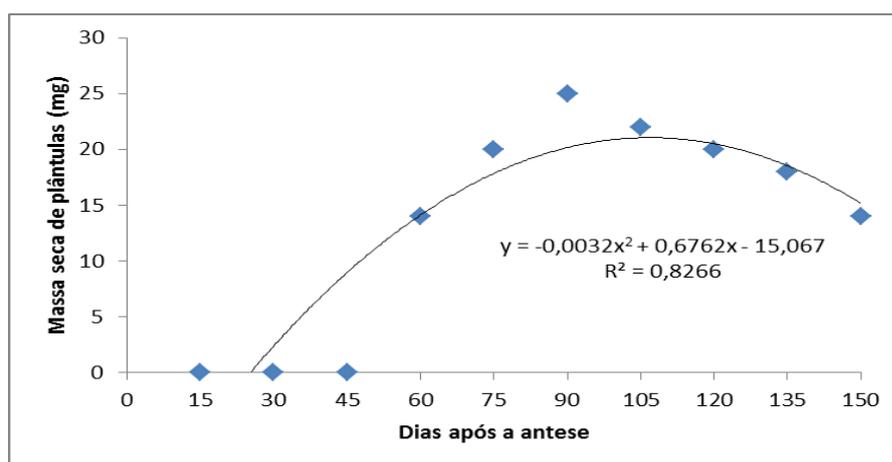
Figura 9. Comprimento de plântulas de *P. pyramidalis* durante o processo de maturação fisiológica.



Fonte: Dados da pesquisa

Através dos dados presentes na Figura 10 foram verificados efeitos significativos de ordem quadrática para a massa seca das plântulas, cujos valores máximos estimados (25,71 mg/plântula) foram obtidos aos 90 DAA.

Figura 10. Massa seca de plântulas de *P. pyramidalis* durante o processo de maturação fisiológica.



Fonte: Dados da pesquisa

Durante o processo de maturação de sementes de *Torresia acreana* Ducke, Firmino et al. (1996) verificaram que os maiores valores de massa seca

da raiz primária e da parte aérea de plântulas ocorreram naquelas oriundas de frutos colhidos em estádios de desenvolvimento bem avançados (frutos com coloração preta e coletados no solo). Lima et al. (2011) estudando a maturação das sementes de *P. pyramidalis* percebeu que, quando as sementes eram colhidas aos 115 dias, originavam plântulas mais vigorosas, ou seja, com maior conteúdo de massa seca (55 mg/plântula), a partir desse ponto, os valores de massa seca reduziram, alcançando 41 mg/plântula na última avaliação aos 135 dias. Da mesma forma, Alves et al. (2005), encontraram resultados semelhantes em plântulas de *Mimosa caesalpiniiifolia*, tendo valores máximos de 0,0071 g de massa seca da raiz primária, e da parte aérea de plântulas, ocorrendo aos 182 D.A.A, provenientes de frutos colhidos em estádios de desenvolvimento mais avançados.

Com relação à determinação do ponto ideal de colheita das sementes, é considerada uma atividade resultante de uma decisão baseada na análise de parâmetros tecnológicos e econômicos, em que, a colheita de sementes ao atingir a maturidade fisiológica, não deve ser recomendada, devido ao fato de que, o alto teor de água pode ocasionar injúrias mecânicas por amassamento (MARCOS FILHO, 2005). Assim, no presente estudo, para determinação da época de colheita, foi considerado o período 120 DAA, justamente, quando ocorreu redução no teor de água das sementes de *P. pyramidalis* 12,0%, com elevada porcentagem de emergência, após esse período, a elevada perda de água inviabiliza a realização da colheita, uma vez que culmina na deiscência natural dos frutos.

5 CONCLUSÃO

- A coloração das sementes revelou-se um bom indicador visual para auxiliar na determinação da maturidade fisiológica das mesmas;
- A maturação fisiológica das sementes de *P. pyramidalis* ocorreu aos 120 dias após a antese;
- O índice de velocidade de emergência, comprimento de plântulas, alcançou seu valor máximo aos 105 dias após a antese, enquanto os de maior massa seca e comprimento de plântulas aos 90 dias após a antese.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, F. F. A.; PINTO, M. M.; TAVARES, A. R.; KANASHIRO, S. Maturação de frutos de *Caesalpinia echinata* Lam., pau-brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 1-6, 2007.

AGUIAR, I.B.; BARCIELA, F.J.P. Maturação de sementes de cabreúva. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.8, n.3, p.63- 71, 1986.

Aguiar, I.B.; Piña-Rodrigues, F.C.M. & Figliolia, M.B. 1993. **Sementes florestais tropicais. Brasília: ABRATES**, 350p

ALVES, E. U.; SADER, R.; BRUNO, R. L. A.; ALVES, A. U. Maturação fisiológica de sementes de sabiá. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 27, n.1, p.1-8, 2005.

ANDRADE, A.C.S.; PEREIRA, T.S.; FERNANDES, M.J; CRUZ, A.P.M.; CARVALHO, A.S.R. Substrato, temperatura de germinação e desenvolvimento pós-seminal de sementes de *Dalbergia nigra*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.3, p.517-523, 2006.

ALVES, E.U. **Maturação de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.)**. 2003. 74f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal.

ANDRADE, A. P. de. *et al.* Produção animal no semiárido: o desafio de disponibilizar forragem, em quantidade e qualidade, na estação seca. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 3., João Pessoa-PB. Anais. João Pessoa-PB, 2007. p. 1-14.

ANDRADE-LIMA, D.. **Present-day forest refuges in Northeastern Brazil**. p. 245-251 In: Biological diversification in the tropics (Prance, G.T., ed.). Columbia Univ. Press, New York, 1982.

ARAÚJO FILHO, J.A; SOUSA, F.B; CARVALHO, F.C. Pastagens no semiárido: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS: Pesquisa para o desenvolvimento Sustentável, 1995. Brasília, DF. **Anais...** Brasília: SBZ, 1995. p. 63-75

ARAÚJO, E.L.; SILVA, S.I.; E.M.N. FERRAZ. **Herbáceas da Caatinga de Pernambuco**. Editora Massagana, Recife, 2002.

ARAÚJO, F. S. Estrutura da vegetação arbustivo-arbórea colonizadora de uma área degradada por mineração de caulim, Brás Pires, MG. **Revista Árvore**, v.30, n.1, p.107-116, 2006.

BRAGA, C.M. **Plantas do nordeste: especialmente do ceará**. Natal: Fundação Guimarães Duque, 1976. 509p(Coleção Mossoroense,42)

BARBOSA, J.M. **Maturação de sementes de Copaifera langsdorffii Desf.** 1990. 144f. Tese (Doutorado em Agronomia) -Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal,1990.

BARBOSA, L. M. Ecological significance of gallery forests, including biodiversity. En: IMAÑA-ENCINAS, J.; KLEINN, C. (org.) **Proceedings: International Symposium on assessment and monitoring of forests in tropical dry regions with special reference to Gallery Forests**. 157-190. Editora Universidade de Brasília. Brasília, 1996.

BARBOSA, J. M.; AGUIAR, I. B.; SANTOS, S. R. G. Maturação de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.4, n. único, p.665-674, 1992.

BARROS, M. J. V; ANDRADE, L. A.; ROSA, P. R. Diagnóstico ambiental dos fragmentos florestais do município de Areia - PB nos anos de 1986 e 2001. **Geografia**, v.16, n.2, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análises de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 365p. 2009.

CASTRO, R.D.; Bradford, K.J. & Hilhorst, H.W.M. Embebição e reativação do metabolismo. *In* Germinação: do básico ao aplicado (Ferreira & Borghetti, orgs.). Porto Alegre, Artmed, 149-162, 2004.

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

CARVALHO, J.O.P. **Tecnologia de espécies florestais de potencial econômico que ocorrem na Floresta Nacional de Tapajós**. Belém, CPATU/EMBRAPA, 1980. 15p. (Boletim de Pesquisa, 20).

CARVALHO, N. M.; SOUZA FILHO, J. F.; GRAZIANO, T. T.; AGUIAR, I. B. Maturação fisiológica de sementes de amendoim-do-campo. **Revista Brasileira de Sementes, Brasília**, n. 2, p. 23-27, 1980.

CARVALHO, M.L.M.; NERY, M.C.; OLIVEIRA, L.M.; HILHORST, H.W.M.; GUIMARÃES, R.M. Morphophysiological development of *Tabeluia serratifolia* Vahl Nich. Seeds. **Scientia Agricola**, Piracicaba, Brazil, v.65, n.6, p.643-651, 2008.

CHITARRA, J. F.; MORI, E. S.; NAKAGAWA, J.; OHTO, C. T.; PINTO, C. S.; FERNANDES K. H. P. Época de colheita de sementes de pau-jacaré *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Macbr. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, Garça, ano 7, n. 12, p. 1-12, 2008.

CORVELLO, W. B. V.; VILLELA, F. A.; NEDEL, J. L.; PESKE, S. T. Maturação fisiológica de sementes de cedro (*Cedrela fissilis* Vell.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.21, n.2, p.23-27, 1999.

FELFIL, J.M. Diversity of the natural regeneration in the Gama gallery forest in central Brasil. **Forest Ecology and Management** 91: 235-245. 1997

FELFILI, J.M Diversity of the natural regeneration in the Gama gallery forest in central Brasil. *Forest Ecology and Management* 91. 1997

FIGLIOLIA, M.B.; KAGEYAMA, P.Y. Maturação de sementes de *Ingá uruguensis* Hook et Arn em floresta ripária do rio Mogi Guaçu, Município de Moji Guaçu, SP. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 6, n. único, p. 13-52, 1995.

FIGLIOLIA, M.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. Fenologia e produção de sementes. In: **Manejo de sementes de espécies arbóreas**, São Paulo: Instituto Florestal, 1995. p.1-59.

FIRMINO, J. L.; SANTOS, D. S. B. dos; SANTOS, B. G. dos. Características físicas e fisiológicas de sementes e plântulas de cerejeira (*Torresia acreana* Ducke) quando as sementes foram coletadas do chão ou do interior do fruto. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 18, n. 1, p. 28-32, 1996.

FOWLER, J.A.P.; MARTINS, E.G. Coleta de sementes. In: **Manejo de sementes de espécies florestais**. EMBRAPA Florestas 58: 9-13, 2001.

GEMAQUE, R. C. R.; DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. R. Indicadores de maturidade fisiológica de sementes de ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standl.) **Cerne**, Lavras, v.8, n.2, p.84-91, 2002.

GUIMARÃES, D. M.; BARBOSA, J. M. Coloração dos frutos como índice de maturação para sementes de *Machaerium brasiliense* Vogel (Leguminosae – Fabaceae). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, p. 567-569, 2007. Suplemento 2.

LIMA, C. R. Temperaturas e substratos na germinação de sementes de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 2, p. 216 - 222, 2011

KANASHIRO, M.; VIANA, N.G. **Maturação de sementes de *Cordia goeldiana* Huber**. Belém: EMBRAPA/CPATU, 1982. 11p. (Circular Técnica, 28).

LOPES, J.C.; DIAS, P.C.; PEREIRA, M.D. Maturação fisiológica de sementes de quaresmeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.8, p.811-816, 2005.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination- aid in selection d evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.1, p.176- 177, 1962.

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. São Paulo: D&Z Computação Gráfica e Editora, 2004. 413 p.

Mendoza, M. E.; Granados, E. L.; Geneletti, D.; Pérez-Salicrup, D. R.; Salinas, V. Analysing land cover and land use change process at watershed level: A

multitemporal study in the Lake Cuitzeo Watershed, Mexico (1975-2003). *Applied Geography*, v.31, p.237-350, 2011.

MARCOS-FILHO, J. 2005. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba, SP: Fealq, 495p.

Matsushita, B.; Xu, M.; Fukushima, T. Characterizing the changes in landscape structure in the Lake Kasumigaura, Japan using a high-quality GIS dataset. *Landscape and Urban Planning*, v.78, p.241-250, 2006.

MOREIRA, J. N. et al. Caracterização da vegetação de caatinga e da dieta de novilhos no sertão de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília v.41, n.11, p.1643-1651, nov. 2006.

NASCIMENTO, C. E. S.; RODAL, M. J. N.; CAVALCANTI, A. C. Phytosociology of the remaining xerophytic woodland associated to an environmental gradient at banks of the São Francisco river - Petrolina, Pernambuco, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 271- 287, 2003.

NAKAGAWA, J.; ZUCARELI, C.; CAVARIANI, C.; GASPAR-OLIVEIRA, C. Maturação de sementes de mucunã-preta. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 23, n. 1, p. 41-47, 2007.

OLIVEIRA FILHO, A. T. Estudos ecologicos da vegetacao como subsidios para programas de revegetacao com especies nativas: uma proposta metodologica. **Cerne, Lavras**, v. 1, n. 1, p. 64-72, 1994.

OLIVEIRA, A. K. M.; SCHLEDER, E. D.; FAVERO, S. Caracterização morfológica, viabilidade e vigor de sementes de *Tabebuia aurea* (Silva manso) Benth. & Hook. F. ex. S. Moore. **Revista Árvore**. v. 30, n. 01, p. 25-32, 2006.

PEGADO, C. M .A. et al. Efeitos da invasão biológica de algaroba: *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. sobre a composição e a estrutura do estrato arbustivo-arboreo da caatinga no município de Monteiro, PB, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 887-898, 2006.

PASSOS, M.A.A.; SILVA, F.J.B.C.; SILVA, E.C.A.; PESSOA, M.M.L.; SANTOS, R.C. Luz, substrato e temperatura na germinação de sementes de cedro-vermelho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.2, p.281-284, 2008.

PEREIRA, S. C. **Plantas úteis do nordeste do Brasil**. Recife: CNIP: APNE, 2003. 140 p.

QUEIROZ, L. P. **Leguminosas da caatinga**. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2009. 467 p.

PESSOA, S. C.; MATSUMOTO, S. N.; MORAIS, O. N.; VALE, R. S.; LIMA, J. M. Germinação e maturidade fisiológica de sementes de *Piptadenia viridiflora* (Kunth.) Benth relacionadas a estádios de frutificação e conservação pós-colheita. **Revista Árvore**, v. 34, n. 4, p. 617-625, 2010.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1985. 289p.

PRADO, D.E. As Caatingas da América do Sul. In: LEAL, R.I.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. da. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003. 823p.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 503 p.

SÁ, I. B. et al. Desertificação no semiárido brasileiro. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL: CLIMA, SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO EM REGIÕES SEMIÁRIDAS, 2., Fortaleza-CE. **Anais...** Fortaleza-CE, 2010. p. 1-18.

SAMPAIO, E.V.S.B. et al. Overview of the Brazilian Caatinga. In: BULLOCK, S.; MOONEY, H.; MEDINA, E. Seasonally dry tropical forests. 1a ed. CAMBRIDGE, **CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS**, v.1, p. 35-63, 1995.

SILVA, L. M. M. Maturação fisiológica de sementes de *Cnidosc ulus phyllacanthus* Pax & K. Hoffm. In: **Morfologia e ecofisiologia de sementes de Cnidosc ulus phyllacanthus Pax & K. Hoffm.** 2002. f.46-61. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

SOUSA, D.M.M. **Fenologia, avaliação do tubo polínico e maturação de frutos e sementes de Poincianella pyramidalis (TUL.) L. P. Queiroz.** Tese (Doutorado em Agronomia), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia. 2011. 123f.

SOUZA, S.M.; LIMA, P.C.F. Maturação de sementes de angico (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 7, n. 2, p. 93-99, 1985

SOUSA NETO, A.G. Avaliação da área foliar de cinco espécies florestais ocorrentes no semiárido paraibano. 2009, 37f. Monografia (Graduação) Curso de Engenharia Florestal. Patos-PB, 2009.

Vanzela, L. S.; Hernandez, F. B.; Franco, R. A. M. Influência do uso e ocupação do solo nos recursos hídricos do Corrégo Três Barras, Marinópolis. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, p.55-64, 2010.

VELLOSO, A.L., Sampaio, E.V.S.B., Pareyn, F.G.C. 2002. Ecorregiões – Proposta para o bioma caatinga. Resultado do Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga, Aldeia-PE. MMA. Nature Conservancy do Brasil e PNE.

ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M.; FERREIRA, D. J.; ALMEIDA, J. C. C.; MACEDO JUNIOR, G. L. & OLIVEIRA, J. S. 2005. **Composição bromatológica de leguminosas do semiárido brasileiro.** *Livestock Research for Development*, 17(8): 1-5.

ZANETTI, R. **Análise fitossociológica e alternativas de manejo sustentável da mata da agronomia, Viçosa, Minas Gerais.** Viçosa: UFV. Trabalho integrante do conteúdo programático da disciplina Manejo Sustentado de Florestas Naturais. 1994. 92 p.