

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO CERRADO
PATROCÍNIO
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**EFEITO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS E DA ESCARIFICAÇÃO NAS
SEMENTES DE *Diospyros hispida* ALPH DC. PARA EMERGÊNCIA DAS
PLANTULAS**

Mateus Batista da Rocha

PATROCÍNIO – MG
2017

MATEUS BATISTA DA ROCHA

**EFEITO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS E DA ESCARIFICAÇÃO NAS
SEMENTES DE *Diospiros hispida* ALPH DC. PARA EMERGÊNCIA DAS
PLÂNTULAS**

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

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 *“Efeito das Condições Ambientais e da escarificação nas sementes de Diospyros hispida A.DC. para emergência de plântulas”*, de autoria do graduando Mateus Batista da Rocha, aprovado pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof^a. Dr^a. Marieta Caixeta Dorneles – Orientadora
Instituição: UNICERP

Prof^a. Esp. Rosângela de Oliveira Araújo
Instituição: UNICERP

Prof^a. Me. Queroanne Isabel Xavier Ferreira
Instituição: UNICER

Data da aprovação:

Patrocínio, 12 de Dezembro de 2017.

DEDICO aos meus pais Baltazar Pedro Rocha e Aparecida Batista Rocha, e a minha Orientadora Prof^a Dr^a Marieta Caixeta Dorneles.

AGRADECIMENTOS

Quero expressar meu reconhecimento e gratidão a todos que de alguma forma ajudaram na execução deste trabalho, cada um representando uma peça importante e essencial na minha vida.

Á Deus, que permitiu que eu chegasse até aqui, finalizando mais uma etapa da minha vida.

Á Prof^a Dr^a Marieta Caixeta Dorneles, que aceitou ser minha orientadora, mesmo quando eu quis desistir inúmeras vezes, sempre estava ao meu lado, pelo suporte e pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos.

Á minha mãe Aparecida Rocha, heroína que me apoiou, incentivando nas horas difíceis de desânimo e cansaço.

Ao meu pai que apesar de todas as dificuldades fortaleceu-me, o que para mim foi muito importante, sem ele nada disso seria possível.

Ao meu amigo Rogério Viera Marques, que me ajudou na coleta dos frutos e no desenvolvimento deste trabalho.

Á minha amiga e companheira de projeto, Débora Patrícia, que me incentivou e teve um papel fundamental para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus amigos Cícero Gomes, Maicon Cortez, Camila Costa e Luana Lelis ,que pelo apoio desde o início da jornada, com conselhos e boas risadas.

Á Manu Dias, Ricardo Rodrigues, Erick Perez, Tales Silveira, Emerson Teixeira, Japão food truck, Marruco, Rafael Rodrigues, Júlio Cezar, Flávio Rodrigues Oliveira, Seu Zé, Alessandra Rocha, Ana Cecília Rocha, Lucas Fernandes, Gilberto Xavier, Mário Oliveira e a todos que esqueci o nome, obrigado por não me deixarem desistir com loucas conversas, sempre sentados do meu lado.

“Uma só vida pra viver, tenho sede nela eu vou” Cbrj.

RESUMO

Estudos de emergência das plântulas das espécies nativas são importantes para conhecer a intensidade e tipo de dormência das sementes de *Diospyros hispida*. O objetivo foi avaliar a capacidade fisiológica das sementes de *Diospyros hispida* para a emergência das plântulas. Frutos foram coletados da árvore e do solo, na Floresta Semidecidual, no município de Patrocínio, MG. Realizou o teor de água e o teste de emergência das plântulas. O experimento ocorreu na Casa de Vegetação, UNICERP-Patrocínio, MG. Os tratamentos foram sementes da árvore e do solo intactas e escarificadas com lixa. Avaliou a emergência diariamente e calculou as medidas de porcentagem de emergência ($E\%$); dos tempos inicial (t_0 dias), final (t_f dias) e médio ($\bar{t}$ dias); de velocidade média ($\bar{v}$ dia⁻¹) e da velocidade de emergência (Ve plântulas/dia); incerteza (I bits) e de sincronia (Z) para a emergência. A emergência das plântulas das sementes intactas e escarificadas, dos frutos da árvore e do solo mostraram baixo valor de emergência com $E = 4,4$ a $7,8\%$, maior tempo para a emergência ($t_0 = 79$ a 110 dias, $t_f = 102$ a 133 dias e $\bar{t} = 90,5$ a $121,5$ dias, com um processo lento ($\bar{v} = 0,008$ a $0,011$ dia⁻¹ e $Ve = 0,017$ a $0,070$ plântula/dia), e menor sincronia para as sementes do fruto do solo ($I = 2,3$ e $2,8$ bit). A baixa emergência das plântulas, o maior tempo e menor velocidade, indicam que a dormência física das sementes não foi superada pela escarificação. Novos estudos devem ser feito para avaliar a dormência fisiológica.

Palavras Chave: Teor de água. Medidas de emergência. Dormência

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Teor de água (média $\pm$ desvio padrão) das sementes <i>Diospyros hispida</i> A.DC., dos frutos coletados no município de Patrocínio, MG.	18
Tabela 2 -	Medidas de emergência das plântulas das sementes de <i>Diospyros hispida</i> Alph D. C., Ebenaceae. Frutos coletados no município de Patrocínio, MG.	19
Tabela 3	Combinações binárias para as medidas de emergência das plântulas de <i>Diospyros hispida</i> efetuadas pelo teste <i>t</i> de “Student” ou Qui-quadrado.	20
Tabela 4 -	Medidas de emergência das plântulas das sementes de <i>Diospyros hispida</i> Alph D. C., Ebenaceae. Frutos coletados no município de Patrocínio, MG.	21

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	12
2,1 Objetivo geral	12
2,2 Objetivos específicos	12
3 ARTIGO CIENTÍFICO	13
3.1 Introdução	13
3.2 Material e Métodos	16
3,3 Resultados e Discussão	18
3.4 Conclusão	21
3.5 Referências Bibliográficas	22
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
6 CONCLUSÃO	25
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

1 INTRODUÇÃO

O Cerrado é formado por um conjunto de ecossistemas, como savanas, campos e florestas que ocorrem no Brasil Central (KLINK; MACHADO, 2005). Segundo esses autores, é o segundo maior bioma brasileiro e ocupa 21% do território, sendo considerado como a última fronteira agrícola do planeta.

Este bioma contém uma enorme riqueza de espécies que podem ser consideradas com potencial de utilização como “Plantas do Futuro” (RIBEIRO et al., 2006). Entre essas espécies pode citar *Diospyros hispida* A. DC, Ebenaceae, conhecida como caqui do cerrado ou fruta de boi. Essa espécie citada é arbórea e pode ser encontrada em várias fitofisionomias, como no Cerradão, nas Florestas de Galeria e Ciliar (SALOMÃO et al., 2003); e conforme Pradro et al. (2012), na Floresta Estacional Semidecidual.

O fruto de *D. hispida* é globoso, piloso, verde amarelado quando maduro; carnosos, indeiscente, com polpa amarelada gelatinosa; simples, do tipo bacóide, com tamanho até 6 cm de diâmetro. A semente é cor marrom e de até quatro por fruto (LORENZI, 2002).

Assim como outras frutas nativas, os frutos de *D. hispida*, podem ser usados no consumo in natura ou na produção de doces, geleias, sucos e licores (RIBEIRO et al., 2006). De acordo com esses autores, as frutas nativas do cerrado estão adaptadas aos solos locais, com pouca exigência de insumos químicos, além de apresentar baixo custo de implantação e manutenção do pomar. Estas plantas podem ser utilizadas tanto em pomares quanto na recuperação de áreas degradadas (RIBEIRO et al., 2006).

No entanto, a disponibilidade de mudas de boa qualidade tem se tornado um problema para o fruticultor com interesse em implantar um pomar comercial (SOUZA et al., 2010). Isto ocorre pelo fato desta espécie ter um longo tempo de germinação, de 4 a 6 semanas (LORENZI, 2002) e possuir uma baixa porcentagem de germinação (< 30%; SALOMÃO et al., 2003).

Uma das técnicas recomendadas para acelerar a germinação de sementes, é o emprego de ácido giberélico, que atua na dormência fisiológica das sementes (STENZEL et al., 2003). Esse hormônio ajuda a reduzir o período de germinação, além da função de uniformizar a germinação na sementeira (AGUSTIN et al., 2012). Para a dormência física do tegumento das

sementes de espécies nativas, a escarificação mecânica é muito utilizada (DORNELES, 2010).

Em condições naturais a dormência física das sementes pode ser quebrada pela atividade da fauna ao consumir o fruto (MARTINS et al., 2004). Outra forma de superação da dormência é pela ação predadora das formigas ao utilizarem a polpa como recurso alimentar. A dormência ainda pode ser interrompida pela ruptura do tegumento das sementes, por meio da ação das condições ambientais onde as sementes encontram dispersas, como as oscilações de temperatura e umidade.

A germinação das sementes dormentes em ambiente natural pode ocorrer em tempos distintos, espalhando a germinação no tempo, mostrando a estratégia de sobrevivência das espécies (BRANCALION e MARCOS FILHO, 2008). Em condições controladas, estudos de germinação das sementes e da emergência das plântulas das espécies nativas são realizados para observar a intensidade e tipo de dormência das sementes (ABREU e GARCIA, 2005; DORNELES, 2010).

O conhecimento sobre a superação da dormência nas sementes é muito importante também para a produção de mudas, que serão usadas na recuperação e reflorestamento de áreas degradadas (PIVETA et al. 2010). Segundo esses autores, o tipo de dormência e a adequada técnica de manipulação favorece maior produção de mudas, para serem usadas nos projetos de plantio.

A quebra da dormência auxilia para que a germinação e emergência ocorram com maior rapidez, permitindo que sejam avaliadas em menor tempo (DORNELES, 2010). Além disso, conforme esse autor permite comparar entre as sementes intactas e escarificadas, o comportamento para esses processos, como o espalhamento no tempo.

Outro fator importante é o teor de umidade que as sementes apresentam, pois indica o grau de maturação das sementes e a capacidade para a manutenção da qualidade fisiológica, durante o armazenamento (SALOMÃO et al., 2003). Sementes que são dispersas com menor teor de água geralmente mantêm viáveis para a germinação por maior período, sendo denominadas como ortodoxas (CARVALHO, SILVA, DAVIDE, 2006). O baixo conteúdo de umidade nas sementes e as reservas de armazenamento, como amidos, lipídios, algumas proteínas e açúcares específicos, são sintetizados de forma tardia no desenvolvimento da semente ortodoxa e podem estar relacionados à sua tolerância à dessecação e exposição abaixo de zero (CASTRO, BRADFORD, HILHORST, 2004)

As sementes de *Diopyros hispida* são consideradas intermediárias em relação à tolerância ao armazenamento, permanecendo viáveis apenas por certo período de tempo de

armazenamento (SALOMÃO et al., 2003). O tegumento das sementes desta espécie apresenta resistência, e foi registrada germinação baixa, com menos de 30% em um período de 120 dias de observação (KUHMAN, 2012).

Poucos são os trabalhos de germinação das sementes e de emergência das plântulas, com as sementes de *Diospyros hispida*. É fundamental conhecer estes processos para compreender a fisiologia das sementes, para estabelecer no ambiente. Assim para obter melhores informações sobre as sementes de *D. hispida* este estudo buscou compreender (1) se as sementes coletadas direto da árvore apresentam maior grau de dormência que as do solo (2), se as sementes da árvore e do solo apresentam o mesmo padrão de espalhamento no tempo para a emergência das plântulas e (3) se a dormência é superada com a escarificação nas sementes.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a capacidade fisiológica das sementes de *Diospyros hispida* para a emergência das plântulas submetidas a dois tratamentos.

2.2 Objetivos Específicos

Comparar o grau de dormência, entre as sementes coletadas diretamente da planta mãe com as do solo, por meio das medidas de emergência das plântulas.

Observar se a escarificação mecânica proporciona a superação da dormência nas sementes.

3 ARTIGO CIENTÍFICO

EFEITO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS E DA ESCARIFICAÇÃO NAS SEMENTES DE *Diospyros hispida* A.DC. PARA EMERGÊNCIA DAS PLÂNTULAS

MATEUS BATISTA DA ROCHA²
MARIETA CAIXETA DORNELES¹

RESUMO

Introdução: Sementes de *Diospyros hispida* são dormentes. Estudos de emergência das plântulas para essa espécie são importantes para conhecer a intensidade e tipo de dormência das sementes. **Objetivo:** Avaliar a capacidade fisiológica das sementes de *D. hispida* para a emergência das plântulas. **Material e métodos:** Frutos foram coletados da árvore e do solo, na Floresta Semidecidual, no município de Patrocínio, MG. Realizou o teor de água e o teste de emergência das plântulas. O experimento ocorreu na Casa de Vegetação, UNICERP-Patrocínio, MG. Os tratamentos foram sementes da árvore e do solo intactas e escarificadas com lixa. Avaliou a emergência diariamente e calculou as medidas de porcentagem de emergência ($E\%$); dos tempos inicial (t_0 dias), final (t_f dias) e médio ($\bar{t}$ dias); de velocidade média ($\bar{v}$ dia⁻¹) e da velocidade de emergência (Ve plântulas/dia); incerteza (I bits) e de sincronia (Z) para a emergência. **Resultados:** A emergência das plântulas das sementes intactas e escarificadas, dos frutos da árvore e do solo mostraram baixo valor de emergência com $E = 4,4$ a $7,8\%$, maior tempo para a emergência ($t_0 = 79$ a 110 dias, $t_f = 102$ a 133 dias e $\bar{t} = 90,5$ a $121,5$ dias, com um processo lento ($\bar{v} = 0,008$ a $0,011$ dia⁻¹ e $Ve = 0,017$ a $0,070$ plântula/dia), e menor sincronia para as sementes do fruto do solo ($I = 2,3$ e $2,8$ bit). **Conclusão:** A baixa emergência das plântulas, o maior tempo e menor velocidade, indicam que a dormência física das sementes não foi superada pela escarificação.

Palavras Chave: Teor de água. Medidas de emergência. Dormência

3.1 INTRODUÇÃO

O Cerrado é formado por um conjunto de ecossistemas, como savanas, campos e florestas que ocorrem no Brasil Central (KLINK; MACHADO, 2005). Segundo estes autores, é o segundo maior bioma brasileiro e ocupa 21% do território, sendo considerado como a última fronteira agrícola do planeta.

Este bioma contém uma enorme riqueza de espécies que podem ser consideradas com potencial de utilização como “Plantas do Futuro” (RIBEIRO et al., 2006). Entre essas espécies pode citar *Diospyros hispida* A. DC, Ebenaceae, conhecida como caqui do cerrado ou fruta de boi. Essa espécie citada é arbórea e pode ser encontrada em várias fitofisionomias, como no Cerradão, nas Florestas de Galeria e Ciliar (SALOMÃO et al., 2003); e conforme Pradro et al. (2012), na Floresta Estacional Semidecidual.

O fruto de *D. hispida* é globoso, piloso, verde amarelado quando maduro; carnosos, indeiscentes, com polpa amarelada gelatinosa; simples, do tipo bacóide, com tamanho até 6 cm de diâmetro. A semente é cor marrom e de até quatro por fruto (LORENZI, 2002).

Assim como outras frutas nativas, os frutos de *D. hispida*, podem ser usados no consumo in natura ou na produção de doces, geleias, sucos e licores (RIBEIRO et al., 2006). De acordo com esses autores, as frutas nativas do cerrado estão adaptadas aos solos locais, com pouca exigência de insumos químicos, além de apresentar baixo custo de implantação e manutenção do pomar. Estas plantas podem ser utilizadas tanto em pomares quanto na recuperação de áreas degradadas (RIBEIRO et al., 2006).

No entanto, a disponibilidade de mudas de boa qualidade tem se tornado um problema para o fruticultor com interesse em implantar um pomar comercial (SOUZA et al., 2010). Isto ocorre pelo fato desta espécie ter um longo tempo de germinação, de 4 a 6 semanas (LORENZI, 2002) e possuir uma baixa porcentagem de germinação (< 30%; SALOMÃO et al., 2003).

Uma das técnicas recomendadas para acelerar a germinação de sementes, é o emprego de ácido giberélico, que atua na dormência fisiológica das sementes (STENZEL et al., 2003). Esse hormônio ajuda a reduzir o período de germinação, além da função de uniformizar a germinação na sementeira (AGUSTIN et al., 2012). Para a dormência física do tegumento das sementes de espécies nativas, a escarificação mecânica é muito utilizada (DORNELES, 2010).

Em condições naturais a dormência física das sementes pode ser quebrada pela atividade da fauna ao consumir o fruto (MARTINS et al., 2004). Outra forma de superação da dormência é pela ação predadora das formigas ao utilizarem a polpa como recurso alimentar. A dormência ainda pode ser interrompida pela ruptura do tegumento das sementes, por meio da ação das condições ambientais onde as sementes encontram dispersas, como as oscilações de temperatura e umidade.

A germinação das sementes dormentes em ambiente natural pode ocorrer em tempos distintos, espalhando a germinação no tempo, mostrando a estratégia de sobrevivência das

espécies (BRANCALION e MARCOS FILHO, 2008). Em condições controladas, estudos de germinação das sementes e da emergência das plântulas das espécies nativas são realizados para observar a intensidade e tipo de dormência das sementes (ABREU e GARCIA, 2005; DORNELES, 2010).

O conhecimento sobre a superação da dormência nas sementes é muito importante também para a produção de mudas, que serão usadas na recuperação e reflorestamento de áreas degradadas (PIVETA et al. 2010). Segundo esses autores, o tipo de dormência e a adequada técnica de manipulação favorece maior produção de mudas, para serem usadas nos projetos de plantio.

A quebra da dormência auxilia para que a germinação e emergência ocorram com maior rapidez, permitindo que sejam avaliadas em menor tempo (DORNELES, 2010). Além disso, conforme esse autor permite comparar entre as sementes intactas e escarificadas, o comportamento para esses processos, como o espalhamento no tempo.

Outro fator importante é o teor de umidade que as sementes apresentam, pois indica o grau de maturação das sementes e a capacidade para a manutenção da qualidade fisiológica, durante o armazenamento (SALOMÃO et al., 2003). Sementes que são dispersas com menor teor de água geralmente mantêm viáveis para a germinação por maior período, sendo denominadas como ortodoxas (CARVALHO, SILVA, DAVIDE, 2006). O baixo conteúdo de umidade nas sementes e as reservas de armazenamento, como amidos, lipídios, algumas proteínas e açúcares específicos, são sintetizados de forma tardia no desenvolvimento da semente ortodoxa e podem estar relacionados à sua tolerância à dessecação e exposição abaixo de zero (CASTRO, BRADFORD, HILHORST, 2004)

As sementes de *Diopyros hispida* são consideradas intermediárias em relação à tolerância ao armazenamento, permanecendo viáveis apenas por certo período de tempo de armazenamento (SALOMÃO et al., 2003). O tegumento das sementes desta espécie apresenta resistência, e foi registrada germinação baixa, com menos de 30% em um período de 120 dias de observação (KUHMAN, 2012).

Poucos são os trabalhos de germinação das sementes e de emergência das plântulas, com as sementes de *Diospyros hispida*. É fundamental conhecer estes processos para compreender a fisiologia das sementes, para estabelecer no ambiente. Assim para obter melhores informações sobre as sementes de *D. hispida* este estudo buscou compreender (1) se as sementes coletadas direto da árvore apresentam maior grau de dormência que as do solo (2), se as sementes da árvore e do solo apresentam o mesmo padrão de espalhamento no

tempo para a emergência das plântulas e (3) se a dormência é superada com a escarificação nas sementes.

Assim, objetivou avaliar a capacidade fisiológica das sementes de *Diospyros hispida*, para a emergência das plântulas submetidas a dois tratamentos. Como também comparar o grau de dormência entre as sementes coletadas diretamente da planta mãe e as do solo, por meio das medidas de emergência das plântulas. Além de observar se a escarificação mecânica proporciona superação da dormência nas sementes.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

Área de coleta dos frutos e beneficiamento das sementes

A área de coleta foi no Sítio Aroeira, São João da Serra Negra, município de Patrocínio, região do Alto Paranaíba, MG. O local da coleta está situado entre as coordenadas 18°46'56.36" S e 46°49'24.65" O. A vegetação do local é formada por fragmento de vegetação nativa da Floresta Estacional do Cerrado com espécies de plantas de diferentes estágios de sucessão ecológica, como as pioneiras principalmente na borda do fragmento, as secundárias e as clímax. O sub-bosque e a vegetação herbácea encontram-se bastante antropizados, devido à presença do gado em um período passado.

A coleta de dados foi realizada retirando os frutos maduros diretamente da árvore e alguns dispersos pelo solo. Coletando 180 frutos colhidos no solo e 90 frutos da árvore, colocando-os separados e identificados em garrafas pet.

A extração das sementes dos frutos foi realizada com o auxílio de água corrente. Após esse processo as sementes foram colocadas na sombra para secagem, e depois de secas colocadas em recipiente de plástico, identificadas e armazenadas em um local fresco e arejado por 23 dias, até a montagem do experimento.

Teste do teor de água das sementes

A análise da quantidade de umidade das sementes foi feita antes do teste de germinação. Para o teste de teor de água utilizou oito repetições contendo duas sementes, para cada local de coleta dos frutos (árvore e solo). A secagem das sementes para o cálculo do teor de água foi em estufa com 105 °C.

Inicialmente, as sementes foram pesadas para avaliar o peso fresco e após a cada 24 horas de estufa, era realizada nova pesagem, por um período de três dias, para o cálculo do peso seco. Com base no peso fresco e seco foi calculado o teor de água das sementes, por meio da expressão: teor de água = $(mmf - (mms/mms))100$, onde *mmf*: massa da matéria fresca e *mms*: massa da matéria seca.

Teste de germinação das sementes

O teste de germinação foi realizado na Casa de vegetação da UNICERP – Patrocínio, MG. O local é coberto com sombrite e plástico preto é uma parte com telhado, com 50% de redução de luminosidade. Apesar de não ter sido aferido às temperaturas ao longo do experimento, no interior da Casa de vegetação as temperaturas são mais elevadas do que o ambiente externo, durante o dia, devido à cobertura plástica. A temperatura média da cidade de Patrocínio é de 27°C. O experimento também passou por oscilações de temperaturas entre inverno e primavera, período em que o experimento foi avaliado.

O experimento foi feito em amostras únicas para cada tratamento, devido o reduzido número de sementes. Para o teste de emergência das plântulas utilizou quatro tratamentos, sendo sementes intactas e escarificadas para as sementes colhidas da árvore e do solo, com 45 sementes para cada tratamento nas sementes da árvore e 90 com as do solo. A escarificação foi feita utilizando lixa de construção civil fina, escarificando a lateral da semente.

As sementes foram semeadas a 2 cm de profundidade, em bandejas de poliestireno, de três recipientes contendo 220 células, usando substrato comercial e vermiculita (1:1). As bandejas foram dispostas em bancadas da casa de vegetação e irrigadas diariamente.

Coleta de dados e análise estatística

A emergência das plântulas foi avaliada diariamente observando qualquer parte da plântula, acima do substrato. Com os dados coletados foram calculadas as medidas de porcentagem de emergência (*E*%); dos tempos inicial (*t*₀ dias), final (*t*_f dias) e médio ($\bar{t}$ dias), para a emergência; de velocidade média ($\bar{v}$ dia⁻¹) e do índice de emergência (*Ve* plântulas/dia); e de incerteza (*I* bits) e de sincronia para a emergência (*Z*).

Os dados das medidas de emergência das plântulas foram analisados para comparar os tratamentos entre sementes da árvore e do solo. A análise foi feita para amostras únicas por

meio de combinação binária da estatística de *t* de “Student” (bilateral 0,025), ou pelo Qui-quadrado (0,05), segundo Carvalho, Santana e Ranal (2005).

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes de *Diospyros hispida* apresentaram teor de água acima de 30 % (TAB. 1). As sementes oriundas dos frutos do solo tiveram menor variação da umidade entre as repetições, o que pôde ser observado pelo menor valor de desvio padrão. Como estas sementes estavam dispersas no solo, a menor umidade registrada em relação às sementes dos frutos da árvore, pode ser pela perda de água no ambiente ou a completa maturação do fruto na planta-mãe, liberando a semente em estagio final de maturação e com menor conteúdo de água.

Sementes que são liberadas com maior conteúdo de água geralmente não toleram maior redução de umidade, após a dispersão, tornando-se inviáveis (CASTRO, BRADFORD, HILHORST, 2004). As sementes de *D. hispida* são consideradas intermediárias em relação à tolerância a dessecação. Isto indica que toleram permanecer no ambiente ou armazenada por um período de tempo não muito longo, sendo ainda viáveis para a germinação (CASTRO, BRADFORD, HILHORST, 2004, sendo que o valor do teor de água foi intermediário.

De acordo com Salomão et.al. (2003), o teor de umidade nas sementes *Diospyros hispida* é de fundamental importância, pois pode indicar o grau de maturação da semente e influencia na manutenção de sua qualidade fisiológica durante o armazenamento.

Tabela 1. Teor de água (média $\pm$ desvio padrão) das sementes *Diospyros hispida* A.DC., dos frutos coletados no município de Patrocínio, MG.

Tipo de fruto	Teor de água (%)
Árvore	39,4 $\pm$ 26,7
Solo	30,1 $\pm$ 3,70

Para a emergência das plântulas de *Diospyros hispida*, das medidas de emergência analisadas pela estatística, emergência (*E*), tempo médio ($\bar{t}$), velocidade média ($\bar{v}$) e índice de incerteza para a emergência (*I*), houve diferença significativa apenas para o tempo médio

de emergência (TAB. 2, 3 e 4). Para as demais medidas as comparações binárias não mostraram diferença significativa.

A emergência das plântulas de *D. hispida* foi muito baixa e com um processo longo (TAB. 2). A maior porcentagem de emergência foi para as sementes dos frutos do solo, com $E = 5, 6$ e $7,8 \%$, para as sementes intactas e escarificadas. Nas sementes intactas e escarificadas dos frutos frescos coletados na árvore, os valores para a emergência das plântulas foram semelhantes ($E = 4,4 \%$).

A escarificação mecânica com lixa não favoreceu na quebra da dormência das sementes de *D. hispida*, sendo que as sementes intactas tiveram valor aproximado para a porcentagem de plântulas emergidas (TAB. 2). Segundo Hartmann et al. (1997), a escarificação é um tratamento comum em espécies que apresentam sementes com tegumento resistente e impermeável a água. Nas espécies vegetais do Cerrado Dorneles (2010), teve resultados positivos usando a escarificação para germinação das sementes e emergência das plântulas. Segundo Salomão et al. (2003), as sementes desta espécie germinaram abaixo de 30% , utilizando apenas a remoção da polpa.

As medidas de tempo para a emergência das plântulas mostraram que o processo gastou maior tempo, para iniciar e finalizar (TAB. 2). O maior tempo registrado foi para sementes intactas dos frutos coletados na árvore, com tempo inicial de 110 dias (t_0), final de 133 dias (t_f) e médio de 121,5 dias ($\bar{t}$), com maior variação do processo em torno do médio ($CV_t = 140,3\%$; TAB. 2). Para os outros tratamentos, o menor tempo de emergência observado foi para as sementes escarificadas dos frutos da árvore e as intactas do solo, mas todos com alto coeficiente de variação em torno do tempo médio, acima de 100% .

Tabela 2. Medidas de emergência das plântulas das sementes de *Diospyros hispida* Alph D. C., Ebenaceae. Frutos coletados no município de Patrocínio, MG.

Tratamento	$E \%$	t_0 dias	T_f dias	$\bar{t}$ dias	$CV_t \%$
Fruto árvore I	4,4 a	110	133	121,5 b	140,3
Fruto árvore E	4,4 a	79	102	90,5 a	139,9
Fruto solo I	5,6 a	79	121	97,2 a	110,7
Fruto solo E	7,8 a	82	130	102,9 a	107,0

E : emergência; t_0 : tempo inicial para a emergência; t_f : tempo final para a emergência; $\bar{t}$: tempo médio de emergência; CV_t : coeficiente de variação do tempo; I: intacta, E: escarificada. Letras distintas na coluna indicam diferença significativa entre os tratamentos.

Tabela 3. Combinações binárias para as medidas de emergência das plântulas de *Diospyros hispida* efetuadas pelo teste *t* de “Student” ou Qui-quadrado¹.

Tratamentos	<i>E</i>			$\bar{t}$		
	FAI	FAE	FSI	FAI	FAE	FSI
FAE	1,023			3,032		
FSI	¹ 0,565	¹ 0,866		2,733	0,804	
FSE	¹ 0,080	¹ 1,226	¹ 0,598	2,156	1,615	0,985
	$\bar{v}$			<i>I</i>		
	FAI	FAE	FSI	FAI	FAE	FSI
FAE	2,910			-		
FSI	2,942	0,813		-	-	
FSE	2,346	1,491	0,695	-	-	-

E: emergência de plântulas; $\bar{t}$: tempo médio de emergência; $\bar{v}$: velocidade média de emergência; *I*: incerteza para a emergência; valores em negrito indicam diferença significativa entre os tratamentos. FAI: fruto árvore intacta, FAE: fruto árvore escarificada; FSI: fruto solo intacta; FSE: fruto solo escarificado.

As medidas de velocidade mostraram que a emergência das plântulas de *Diospyros hispida* foi lenta, o que foi registrado pelas medidas de velocidade média e índice de velocidade emergência ($\bar{v}$ = 0,010 a 0,008 dia⁻¹ e V_e = 0,017 a 0,070 plântula/dia), para os tratamentos testados (TAB. 4). Embora o efeito da escarificação não contribuir com o maior número de plântulas emergidas neste estudo, pôde observar que para a velocidade e o tempo gasto das sementes para a emergência, esse tratamento teve influencia. Isto pode ser observado ao analisar as medidas de tempo (TAB. 2) e as de velocidade (TAB. 4). Para as medidas de tempo observou que as sementes intactas dos frutos da árvore, o tempo percorrido para a emergência foi maior e com menor velocidade, que as sementes escarificadas.

Para as sementes de *Hymanaea courbaril* L., a escarificação mecânica com esmeril aumentou a velocidade da emergência das sementes, para a maioria dos indivíduos estudados, pois um dos indivíduos com sementes intactas teve baixa velocidade, mas com as sementes escarificadas, a velocidade aumentou significativamente ($\bar{v}$ = 0,004 dias⁻¹ e 0,102 dia⁻¹; DORNELES, 2010). As sementes de *Diospyros hispida* apresentam tegumento resistente, como as de *H. courbaril*, porém, a escarificação não facilitou a emergência das plântulas. Talvez as sementes de *D. hispida* apresentam outro tipo de dormência, além da tegumentar.

Para a medida de incerteza de emergência das plântulas de *D. hispida*, observou que o processo ocorreu com maior acionamento da emergência para as sementes dos frutos do solo, intactas e escarificadas ($I = 2,3$ e $2,8$ bit, TAB. 4). Nas sementes da árvore o acionamento foi menor. Isto ocorreu porque poucas sementes tiveram seu metabolismo acionado para a emergência das plântulas.

A sincronia para a emergência foi zero em todos os tratamentos testados ($Z = 0$, TAB. 4). Este valor foi porque ocorreu apenas uma plântula emergindo em cada dia, sendo que para o calculo é necessário ter no mínimo duas emergência ao dia.

Tabela 4. Medidas de emergência das plântulas das sementes de *Diospyros hispida* Alph D. C., Ebenaceae. Frutos coletados no município de Patrocínio, MG.

Tratamento	$\bar{v}$ dias ⁻¹	Ve planta/dia	I bit	Z
Fruto árvore I	0,008 b	0,017	1,0	0
Fruto árvore E	0,011 a	0,022	1,0	0
Fruto chão I	0,010 a	0,053	2,3	0
Fruto chão E	0,010 a	0,070	2,8	0

$\bar{v}$: velocidade média de emergência; Ve: índice de velocidade de emergência (Maguire); I: incerteza para a emergência; Z: sincronia; I: intacta, E: escarificada. Letras distintas na coluna indicam diferença significativa entre os tratamentos.

3.4 CONCLUSÕES

O estudo com *Diospyros hispida* comparando os tratamentos para as sementes intactas e escarificadas mostrou o grau de dormência das sementes, permitindo conhecer a sua fisiologia, pela baixa emergência de plântulas para ambos os tratamentos. A baixa emergência das plântulas, com escarificação nas sementes mostra que este tratamento não foi eficiente para a quebra da dormência.

As medidas de tempo e de velocidade da emergência das plântulas mostraram que o processo ocorreu com lentidão. As plântulas gastaram maior tempo e com valores que expressam velocidade, muito baixos. Para as sementes do solo escarificadas, que teve maior emergência, o sistema foi mais acionado, isto é, teve menor sincronia.

Assim, a baixa emergência, o maior tempo, menor velocidade e assincronia, indicam que a dormência das sementes é além da tegumentar. Novos estudos devem ser realizados para melhor compressão da fisiologia das sementes de *D. hispida*.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, M. E. P.; 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 Botanica Brasilica**, v. 19, n. 1, p 149-154. 2005

AGUSTIN, J. A.; MEIRELLES, F. C.; SANTOS, A. A.; MALTONI, K. L.; CASSIOLATO, A. M. Efeitos dos tratamentos, secagem e emersão em ácido giberélico na germinação de sementes de Caqui do Cerrado (*Dyospyros hispida*). 2012. **Disponível:** http://www.feis.unesp.br/Home/Eventos/encivi/viencivi-2012/agustini_secagem-escaficacao-e-imersao-em-acido-giberelico_caqui_34_final.pdf. Acesso: 12/10/2017.

BRANCALION, P. H. S.; MARCOS FILHO, J. Distribuição da germinação no tempo: causas e importância para a sobrevivência das plantas em ambientes naturais. **Informativo ABRATES**. vol.18, n.1,2,3 p.011-017. 2008

CARVALHO, M. P.; SANTANA, D. G.; RANAL, M. A. Emergência de plântulas de *Anacardium humile* A. St.-Hil.(Anacardiaceae) avaliada por meio de amostras pequenas. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 28, n. 3, p. 627-633, 2005.

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.

CASTRO, R. D.; BRADFORD, K. J.; HILHORST, H. W. M. 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.

DORNELES, M. C. Padrões de germinação dos diásporos e emergência das plântulas de espécies arbóreas do cerrado, do Vale do Rio Araguari, MG. 125 f. **Tese** (Dissertação em ecologia). Universidade Federal de Uberlândia, 2010. Disponível em < <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/13260/1/Diss%20Marieta.pdf>>. Acesso: 15/09/2017.

PIVETA, G.; MENEZES, V. O.; PEDROSO, D. C. , MUNIZ, M. F. B.; BLUME. E.; WIELEWICKI, A. P. Superação de dormência na qualidade de sementes e mudas: influência na produção de Senna multijuga (L. C. Rich.) Irwin & Barneby. **Acta Amazonica**. v. 40, n 2, p. 281- 288. 2010

HARTMANN, H. et al. **Plant propagation: principles and practices**. Prentice-Hall Inc., 1997.

PRADO JÚNIOR, J. A.; LOPES, S. F.; SCHIAVINI, I.; VALE , V. S.; OLIVEIRA, A. P.; GUSSON, A. E; DIAS NETO, O. C.; STEIN, M. Fitossociologia, caracterização sucessional e s índrome de dispersão da comunidade arbórea de remanescente urbano de Floresta

Estacional Semidecidual em Monte Carmelo, Minas Gerais. **Rodriguésia**, v. 63, n. 3, p. 489-499. 2010.

KLINK, C A.; MACHADO, R.B A conservação do cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p 145-155,2005.

KUHLMANN, M. **Frutos e sementes do Cerrado atrativos para fauna**: guia de campo. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2012.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arboreas Nativas do Brasil.2 ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, v. 2. 2002.

MARTINS, F.Q.; RODRIGUES, G. B.; GARCIA, E.; CIANCIARUSO, M. V. Síndromes de dispersão no componente arbustivo-arbóreo em fragmento de Cerrado, no município de ITIRAPINA, São Paulo. P. 1-17. 2004. **Disponível** em: < >. Acesso: 17/09/2017.

STENZEL, N. M. C.; MURATA, I. M.; CARMEN SILVIA VIEIRA NEVES. superação da dormência em sementes de atemóia e fruta-do-conde. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 25, n. 2, p. 305-308, ago. 2003

RIBEIRO, R. F; COSTA, T. S.A **Frutas nativas da região Centro Oeste**. Brasília Embrapa Recursos Geneticos e Biotecnologia, 2006. 320p.

SALOMÃO, A. N.; SOUZA-SILVA, J. C.; DAVIDE, A. C.; GONZÁLES, S.; TORRES, R. A, A. **Germinação de sementes e produção de Mudas de Plantas do .Cerrado**. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2003.96 p.

SOUZA, A. G.; CHALFUN, N. N. J.; SOUZA, A. A.; FAQUIN, V. Germinabilidade de sementes de caquizeiro ‘Fuyu’ em condições hidropônicas com diferentes concentrações de ácido giberélico. In: Congresso de pós-graduação da UFLA, 19. **Anais...** Lavras: UFLA; SBPC, 2010.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo com *Diospyros hispida* comprovou a dormência nas sementes, citada na literatura. As poucas plântulas emergidas em um processo lento, mesmo com o tratamento de escarificação, indica que além da dormência tegumentar, as sementes podem ter outro tipo de dormência, ou o tipo de escarificação não foi o adequado.

As sementes que foram coletadas no solo e que apresentaram menor teor de água que as da árvore, foram as que tiveram maior emergência das plântulas. A relação entre o teor de água dessas sementes e a emergência não foi avaliada, mas como sugestão, infere-se que as sementes liberadas no solo apresentavam em estágio de maturação final, pois foram dispersas naturalmente da planta mãe. Talvez por isso, responderam melhor ao tratamento.

No final do experimento, observou-se que as sementes remanescentes no experimento, estavam inchadas, mostrando características de embebição. Isto mostra que permaneciam viáveis, absorvendo água para desenvolver o mecanismo fisiológico da germinação e emergência das plântulas. Por isso, estudos devem ser desenvolvidos para averiguar com mais detalhes, as sementes de *D. hispida*.

6 CONCLUSÕES

As sementes dos frutos da árvore e do solo de *Diospyros hispida* apresentaram baixa emergência de plântulas.

As plântulas emergiram com lentidão, com altos valores para as medidas de tempo e baixos os de velocidade, mostrando maior acionamento para o processo nas sementes do solo.

A escarificação não foi eficiente para a quebra da dormência das sementes, sendo que a porcentagem de emergência das plântulas foi baixa.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, M. E. P.; 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 Botanica Brasilica**, v. 19, n. 1, p 149-154. 2005

AGUSTIN, J. A.; MEIRELLES, F. C.; SANTOS, A. A.; MALTONI, K. L.; CASSIOLATO, A. M. Efeitos dos tratamentos, secagem e emersão em ácido giberélico na germinação de sementes de Caqui do Cerrado (*Dyospyros hispida*). 2012. **Disponível:** http://www.feis.unesp.br/Home/Eventos/encivi/viencivi-2012/agustini_secagem-escarificacao-e-imersao-em-acido-giberelico_caqui_34_final.pdf. Acesso: 12/10/2017.

BRANCALION, P. H. S.; MARCOS FILHO, J. Distribuição da germinação no tempo: causas e importância para a sobrevivência das plantas em ambientes naturais. **Informativo ABRATES**. vol.18, n.1,2,3 p.011-017. 2008

CARVALHO, M. P.; SANTANA, D. G.; RANAL, M. A. Emergência de plântulas de *Anacardium humile* A. St.-Hil.(Anacardiaceae) avaliada por meio de amostras pequenas. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 28, n. 3, p. 627-633, 2005.

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.

CASTRO, R. D.; BRADFORD, K. J.; HILHORST, H. W. M. 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.

DORNELES, M. C. Padrões de germinação dos diásporos e emergência das plântulas de espécies arbóreas do cerrado, do Vale do Rio Araguari, MG. 125 f. **Tese** (Dissertação em ecologia). Universidade Federal de Uberlândia, 2010. Disponível em < <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/13260/1/Diss%20Marieta.pdf>>. Acesso: 15/09/2017.

PIVETA, G.; MENEZES, V. O.; PEDROSO, D. C. , MUNIZ, M. F. B.; BLUME. E.; WIELEWICKI, A. P. Superação de dormência na qualidade de sementes e mudas: influência na produção de Senna multijuga (L. C. Rich.) Irwin & Barneby. **Acta Amazonica**. v. 40, n 2, p. 281- 288. 2010

HARTMANN, H. et al. **Plant propagation: principles and practices**. Prentice-Hall Inc., 1997.

PRADO JÚNIOR, J. A.; LOPES, S. F.; SCHIAVINI, I.; VALE, V. S.; OLIVEIRA, A. P.; GUSSON, A. E.; DIAS NETO, O. C.; STEIN, M. Fitossociologia, caracterização sucessional e síndrome de dispersão da comunidade arbórea de remanescente urbano de Floresta Estacional Semidecidual em Monte Carmelo, Minas Gerais. **Rodriguésia**, v. 63, n. 3, p. 489-499. 2010.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 145-155, 2005.

KUHLMANN, M. **Frutos e sementes do Cerrado atrativos para fauna**: guia de campo. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2012.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. 2 ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, v. 2. 2002.

MARTINS, F. Q.; RODRIGUES, G. B.; GARCIA, E.; CIANCIARUSO, M. V. Síndromes de dispersão no componente arbustivo-arbóreo em fragmento de Cerrado, no município de ITIRAPINA, São Paulo. P. 1-17. 2004. **Disponível** em: < >. Acesso: 17/09/2017.

STENZEL, N. M. C.; MURATA, I. M.; CARMEN SILVIA VIEIRA NEVES. superação da dormência em sementes de atemóia e fruta-do-conde. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 25, n. 2, p. 305-308, ago. 2003
RIBEIRO, R. F.; COSTA, T. S. A **Frutas nativas da região Centro Oeste**. Brasília Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006. 320p.

SALOMÃO, A. N.; SOUZA-SILVA, J. C.; DAVIDE, A. C.; GONZÁLES, S.; TORRES, R. A. A. **Germinação de sementes e produção de mudas de plantas do Cerrado**. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2003. 96 p.

SOUZA, A. G.; CHALFUN, N. N. J.; SOUZA, A. A.; FAQUIN, V. Germinabilidade de sementes de caqui 'Fuyu' em condições hidropônicas com diferentes concentrações de ácido giberélico. In: Congresso de pós-graduação da UFLA, 19. **Anais...** Lavras: UFLA; SBPC, 2010.