

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL

UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA

CURSO DE AGRONOMIA

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE PARICÁ E
PRODUÇÃO DE MUDAS COM APLICAÇÃO DE
BIOESTIMULANTES E BIORREGULADORES**

Acadêmica: Thais Santos Dias

Cassilândia-MS

Setembro/2016

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL

UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA

CURSO DE AGRONOMIA

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE PARICÁ E
PRODUÇÃO DE MUDAS COM APLICAÇÃO DE
BIOESTIMULANTES E BIORREGULADORES**

Acadêmica: Thais Santos Dias

Orientador: Flávio Ferreira da Silva Binotti

“Trabalho apresentado como parte das exigências do Curso de Agronomia para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo”.

Cassilândia-MS

Setembro/2016

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO:

“ Qualidade fisiológica de sementes de pinus e
produção de mudas com aplicação de Biotinulados
e Triazolados ”

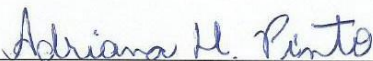
ACADÊMICO (A): **Thais Santos Dias**

ORIENTADOR (A): **Prof. Dr. Flávio Ferreira da Silva Binotti**

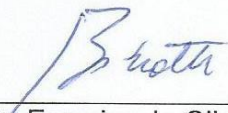
APROVADO pela comissão examinadora em vinte e sete de setembro de 2016 .



Prof. Dr. Edilson Costa



Engª. Agrª. Adriana Hernandez Pinto



Prof. Dr. Flávio Ferreira da Silva Binotti - Orientador

EPÍGRAFE

Amo a agricultura, profunda e reverentemente. E respeito, admiro e venero os milhões de homens e mulheres que, dia após dia, ano após ano, em comunhão sublime com a natureza e com o Criador, plantam e colhem tudo o que garante a perenidade da existência.

- Roberto Rodrigues

DEDICATÓRIA

À Deus e a minha família, pois, sem eles não teria chegado até onde cheguei.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Sérgio Antônio Dias e Celina Bispo dos Santos Dias pelo apoio e incentivo que me deram durante tudo o curso e também em na vida, me ensinando a nunca desistir dos meus objetivos e para sempre dar o melhor de mim.

Aos meus tios Nelson Carlos Junior e Sandra Bispo dos Santos e primos Leandro dos Santos Júnior e Thalia dos Santos Júnior pelo apoio e ajuda que me deram.

Ao meu namorado, companheiro e amigo Hugo Manoel de Souza pelo carinho, paciência e ajuda que me deu durante a elaboração deste trabalho e durante todo tempo que estamos juntos.

Aos meus amigos Lucas Silva, Adriana Hernandez, Geraldo, Elson e José Luiz por terem me ajudado na elaboração deste trabalho, pois, sem eles não teria conseguido.

Ao FUNDECT/UEMS/CNPq pelas bolsas concedidas durante minha graduação.

Ao FUNDECT-UNIVERSAL-MS, Nº Processo: 23/200.480/2014 pelos equipamentos utilizados.

Ao viveiro Dacko pela doação das sementes de paricá.

Ao secretário acadêmico Sandro Pontes e a Prof^a. Dr^a Luciana Toscano pela ajuda que me deram quando engracei na universidade.

E ao meu orientador, Prof. Dr. Flávio Ferreira da Silva Binotti, pelo incentivo, ajuda e conhecimentos compartilhados durante este trabalho.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	3
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	7
3.1. Primeiro subprojeto.....	7
3.2. Segundo subprojeto.....	9
4. CONCLUSÃO.....	12
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	12

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Análise química do solo utilizado no substrato para as mudas de <i>Schizolobium amazonicum</i> , UEMS, Cassilândia, 2016.....	5
TABELA 2 Índice de velocidade de germinação (IVG), geminação total (GT), índice de velocidade de emergência (IVE) e emergência de plântulas (EM) em função de tratamentos pré-germinativos em sementes de <i>Schizolobium amazonicum</i> , UEMS, Cassilândia, 2016.	7
TABELA 3. Comprimento de plântulas (CP), altura (AL), diâmetro do colo (DC), fitomassa seca de plântulas (FS) em função de tratamentos pré-germinativos em sementes de <i>Schizolobium amazonicum</i> , UEMS, Cassilândia, 2016.....	8
TABELA 4. Porcentagem de emergência (PE), tempo médio de emergência (TM), índice de velocidade de emergência (IVE) em função de tratamentos pré-germinativos em sementes de <i>Schizolobium amazonicum</i> , UEMS, Cassilândia, 2016.....	9
TABELA 5. Fitomassa seca da parte aérea (FSPA), fitomassa seca raiz (FSR), fitomassa seca total (FST), em tratamento pré-germinativo e após aplicação foliar de bioestimulantes e biorreguladores em <i>Schizolobium amazonicum</i> UEMS, Cassilândia, 2016.....	9
TABELA 6. Diâmetro do colo (DC), altura de planta (AP), índice de qualidade de Dickson (IQD), em tratamento pré-germinativo e após aplicação foliar de bioestimulantes e biorreguladores em <i>Schizolobium amazonicum</i> UEMS, Cassilândia, 2016.....	10
TABELA 7. Relação fitomassa da matéria seca aérea e radicular (RMS), a relação altura da planta e diâmetro do colo (RAD), relação altura da planta e fitomassa seca da parte aérea (RAM) em tratamento pré-germinativo e após aplicação foliar de bioestimulantes e biorreguladores em <i>Schizolobium amazonicum</i> UEMS, Cassilândia, 2016.....	11

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE PARICÁ E PRODUÇÃO DE MUDAS COM APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTES E BIORREGULADORES

RESUMO

O *Schizolobium amazonicum* (Huber ex Ducke) conhecido popularmente como paricá, é uma espécie nativa amazônica. Objetivou-se avaliar tratamentos pré-germinativos na qualidade fisiológica de sementes de paricá, e aplicação foliar de bioestimulantes e biorreguladores, associado com tratamentos pré-germinativos em mudas de paricá. O experimento foi realizado na UEMS de Cassilândia-MS. O primeiro subprojeto consistiu em um delineamento experimental inteiramente casualizados (DIC), constituído de tratamento pré-germinativo por hidratação direta das sementes (testemunha, água, paclobutrazol, paclobutrazol + nutriente + vitamina, auxina + giberelina e auxina + giberelina + nutriente + vitamina) com 4 repetições, submetidas a avaliações verificando a qualidade fisiológica da semente. O segundo subprojeto consistiu em um delineamento experimental inteiramente casualizados (DIC), em esquema fatorial 2x5 constituído de tratamento pré-germinativo por hidratação das sementes (ausência - testemunha e presença - paclobutrazol + nutriente + vitamina) e aplicação foliar em mudas (testemunha, paclobutrazol, paclobutrazol + nutriente + vitamina, auxina + giberelina e auxina + giberelina + nutriente + vitamina) com 8 repetições. No subprojeto 1 nenhum dos tratamentos analisados são recomendados para tratamento pré-germinativos de sementes. O tratamento pré-germinativo e a aplicação foliar constituinte do subprojeto 2 não proporcionaram ganhos expressivos de forma que influenciasse na qualidade das mudas de paricá.

PALAVRA-CHAVE: *Schizolobium amazonicum*, tratamentos pré-germinativos, aplicação foliar.

**PHYSIOLOGICAL QUALITY OF PARICÁ SEEDS AND SEEDLINGS
PRODUCTION WITH BIOSTIMULANTS AND BIOREGULATORS APPLICATION**

ABSTRACT

The *Schizolobium amazonicum* (Huber ex Ducke) popularly known as paricá is an Amazonian native species. This study aimed to assess pre-germination treatments on physiological quality of paricá seed and foliar application of plant growth regulators and biostimulants, associated with pre-germination treatments paricá seedlings. The experiment was conducted at UEMS Cassilândia-MS. The first sub-project consisted of a completely randomized experimental design (CRD) consisting of pre-germination treatment by direct hydration of seeds (control, control - water, paclobutrazol paclobutrazol + nutrient + vitamin, auxin + gibberellin and auxin + gibberellin + nutrient + vitamin) with 4 repetitions, analyzed for checking physiological seed quality. The second sub-project consisted of a completely randomized experimental design (CRD), in a 2x5 factorial scheme consisting of pretreatment - germinal by hydration of seeds (no witness and presence-paclobutrazol + nutrient + vitamin) and foliar application on plants (control, paclobutrazol, paclobutrazol + nutrient + vitamin, auxin + gibberellin and auxin + gibberellin + vitamin + nutrient) with 8 repetitions. In the subproject 1 none of the analyzed treatments are recommended for pré-germinativos treatment of parica. The treatment pre-germinative and foliar application of subproject 2 constituent does not provide significant gains in ways that influence on the quality of seedlings of parica.

KEY WORDS: *Schizolobium amazonicum*, pre-germination treatments, foliar application.

1. INTRODUÇÃO

O *Schizolobium amazonicum* (Huber ex Ducke) conhecido popularmente como paricá, é uma espécie nativa amazônica muito utilizada em áreas de reflorestamentos e plantios comerciais, demonstrando alto potencial na silvicultura (VIDAURRE, 2012).

Alguns bioestimulantes e biorreguladores podem contribuir para que as sementes de espécies florestais como o paricá possam expressar todo seu potencial fisiológico, podendo ser empregados em tratamentos pré-germinativos, além de ser utilizados em aplicação foliar na produção de mudas. Dentre os reguladores de

crescimento, nutrientes e outras substâncias que podem ser utilizadas a auxina, giberelina, paclobutrazol, cálcio e vitaminas do complexo B.

A auxina é um dos principais fitormônios presentes em um vegetal e também o primeiro a ser descoberto. É sintetizado nos meristemas apicais, folhas e sementes, possui ação na formação de raízes, atua na ativação e alongamento de algumas células e no crescimento das plantas, sendo ácido indol-butírico (IBA) uma das auxinas mais utilizadas (PONTES FILHO et al., 2014).

Giberelina é um hormônio que atua como promotor na germinação, atuando na síntese e na atividade enzimática (TAKATA et al., 2014), favorecendo assim a expansão das células e no crescimento das plantas (MARCOS FILHO, 2005).

O paclobutrazol é um regulador de crescimento sistêmico, na planta ele inibi a biossíntese das giberelinas, pois bloqueia a oxidação de caurenóico (SILVA, 2006). O paclobutrazol aumenta a tolerância das plantas a estresses. Siqueira (et al., 2008), realizou trabalho com limoeiro onde houve redução na massa seca das raízes em razão do aumento das doses de paclobutrazol e aumento da massa foliar relativa. Ribeiro et al. (2007) trabalhando com *Brassica carinata*, observou a diminuição da altura, exibindo extensão de caule lenta e entrenós menores com diâmetro maior poucos dias após a aplicação de paclobutrazol.

Diversos bioestimulantes apresentam em suas composições nutrientes que são classificados como essenciais e benéficos, pois fazem parte de alguns compostos necessários no metabolismo das plantas. Dentre esses nutrientes, o cálcio, por exemplo, assegura a planta um enraizamento, crescimento das folhas e fortalecimento da sua estrutura (SILVA et al., 2012). No processo de germinação das plantas um aumento quantitativo de vitaminas do complexo B como a riboflavina, que em baixas concentrações podem exercer funções catalizadoras e de reguladores de crescimento (BERNI et al., 2011).

Para obtenção de mudas de elevada qualidade, o tratamento pré-germinativo da semente (potencial fisiológico elevado é fundamental na obtenção de resultados satisfatórios) e aplicação foliar é importante, pois a etapa de produção de mudas influencia diretamente no desempenho da planta no campo, tanto do ponto de vista nutricional como do produtivo.

Objetivou-se avaliar os efeitos dos tratamentos pré-germinativos na qualidade fisiológica de sementes de paricá, além da aplicação foliar de bioestimulantes e biorreguladores, associado com tratamentos pré-germinativos para produção de mudas de paricá.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes e na Casa de Vegetação da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul – Unidade Universitária de Cassilândia (UEMS/UUC), localizada no município de Cassilândia - MS. O local possui latitude de $-19,1225^{\circ}$ ($= 19^{\circ}07'21''$ S), longitude de $-51,7208^{\circ}$ ($= 51^{\circ}43'15''$ W) e altitude de 516 m (Estação automática CASSILANDIA-A742). De acordo com a classificação climática de Köppen, apresenta Clima Tropical Chuvoso (Aw).

Foram utilizadas sementes de paricá advindas do município de Paragominas/PA do viveiro de mudas Dacko, já escarificadas mecanicamente com lixa elétrica, onde as sementes foram escarificadas no lado oposto ao eixo embrionário, retirando parte do tegumento.

O projeto foi composto de dois subprojetos. O primeiro subprojeto teve um delineamento experimental inteiramente casualizados (DIC), constituído de tratamento pré-germinativo por hidratação direta das sementes (testemunha, controle - água, paclobutrazol, paclobutrazol + nutriente + vitamina, auxina + giberelina e auxina + giberelina + nutriente + vitamina) com 4 repetições.

Os produtos utilizados foram: regulador de crescimento – na forma de ácido giberélico a 50 mg L^{-1} (giberelina), ácido indolbutírico a 1000 mg L^{-1} (auxina) e cultar[®] 250 SC a 5 ml L^{-1} (paclobutrazol); nutriente na forma de nitrato de cálcio a 2 mg L^{-1} e vitamina B2 na forma de riboflavina 50 mg L^{-1} .

Para o tratamento pré-germinativo das sementes, as mesmas foram hidratadas por imersão direta por 23 horas nas diferentes soluções à temperatura de 25°C em recipientes de vidro.

Posteriormente a aplicação dos tratamentos, as sementes foram submetidas à avaliações, conforme descrição a seguir:

a) Potencial fisiológico das sementes

Teste de germinação - realizado com 4 sub-amostras de 25 sementes semeadas em papel germitest, umedecidos com água deionizada na quantidade de 2,5 vezes a sua massa, acomodados em germinador a 25°C. As contagens foram realizadas diariamente até 15 dias após a montagem do teste.

Índice de velocidade de germinação (IVG) - realizado em conjunto com o teste de germinação, através de contagens diárias até estabilização da germinação, sendo o índice de velocidade para cada tratamento calculado segundo a fórmula proposta (Adaptado de MAGUIRE, 1962).

Comprimento de plântulas - realizado em laboratório com 4 subamostras de 12 sementes, distribuídas sobre papel germitest, ao longo de duas linhas traçadas no terço superior do papel com seis semente cada em sentido longitudinal. Os rolos de papel foram mantidos a temperatura constante de 25°C na posição vertical. Após 7 dias a montagem do teste foi mensurado o comprimento total das plântulas, com o auxílio de uma régua graduada. O resultado (cm) foi obtido através da divisão da soma do comprimento das plântulas avaliadas pelo número de plântulas mensuradas (Adaptado de NAKAGAWA, 1999).

Emergência de plântulas - conduzido em casa de vegetação utilizando quatro sub-amostras de 50 sementes por tratamento, com semeadura realizada a 3 cm de profundidade em bandejas utilizando areia grossa como substrato. Sendo as contagens efetuadas até a estabilização da emergência de plântulas, considerando como emergidas as plântulas que projetaram os cotilédones acima da superfície do solo.

Índice de velocidade de emergência (IVE) - conduzido em casa de vegetação juntamente com o teste de emergência de plântulas. As avaliações foram realizadas mediante a contagem diária do número de plântulas emergidas até estabilização do número das plântulas emergidas e o cálculo do índice de velocidade foi efetuado, conforme Maguire (1962).

Diâmetro, altura e fitomassa seca de plântulas - as plântulas oriundas da avaliação anterior foram mensuradas em relação: diâmetro do caule, com auxílio de

paquímetro digital, altura de parte área, com auxílio de régua graduada em centímetro e fitomassa seca de plântulas.

O segundo subprojeto empregou-se o delineamento experimental inteiramente casualizados (DIC), em esquema fatorial 2x5 constituído de tratamento pré-germinativo por hidratação das sementes (ausência - testemunha e presença - paclobutrazol + nutriente + vitamina) e aplicação foliar em mudas (testemunha, paclobutrazol, paclobutrazol + nutriente + vitamina, auxina + giberelina e auxina + giberelina + nutriente + vitamina) com 8 repetições, como substrato utilizou-se solo de barranco e areia na proporção de 1:1 em sacos plásticos com 1,8 litros.

TABELA 1. Análise química do solo utilizado no substrato para as mudas de *Schizolobium amazonicum*, UEMS, Cassilândia, 2016.

pH	P _(mel)	H + Al	Al	K	Ca	Mg	Ca+Mg	CTC
CaCl ₂	mg dm ⁻³	-----			cmol _c dm ⁻³	-----		
4,8	6,0	3,6	0,05	0,16	4,50	1,70	6,20	10,3

A aplicação via foliar dos produtos foi realizada aos 20 dias após a emergência das plântulas. Foram aplicados 10 mL por muda utilizando pulverizador manual.

Os produtos utilizados foram: regulador de crescimento – na forma de ácido giberélico a 50 mg L⁻¹ (giberelina), ácido indolbutírico a 1000 mg L⁻¹ (auxina) e cultar[®] 250 SC a 5 ml L⁻¹ (paclobutrazol); nutriente na forma de nitrato de cálcio a 2 mg L⁻¹ e vitamina B2 na forma de riboflavina 50 mg L⁻¹.

As mudas foram produzidas em ambiente protegido em estufa agrícola, modelo em arco, de estrutura em aço galvanizado, possuindo 8,00 m de largura por 18,00 m de comprimento, com altura sob a calha de 4,00 m, coberta com filme polietileno de 150 µm difusor de luz e tela termorrefletora móvel sob o filme a 3,30 m, com abertura zenital ao longo da cumeeira e fechamentos laterais e frontais de 90° com tela de monofilamento tipo Sombrite[®], malha para 50% de sombreamento.

Posteriormente a aplicação dos tratamentos, as mudas foram submetidas à avaliações, conforme descrição a seguir:

- b) Emergência, crescimento e índice biométricos para produção e mudas

Índice de velocidade de emergência (IVE) - conduzido em casa de vegetação juntamente com o teste de emergência de plântulas. As avaliações foram realizadas mediante a contagem diária do número de plântulas emergidas até estabilização do número das plântulas emergidas e o cálculo do índice de velocidade foi efetuado, conforme Maguire (1962).

Porcentagem de emergência (PE) - as avaliações foram efetuadas até o momento da estabilização da emergência, de acordo com a equação elaborada por Labouriau e Valadares (1976).

Tempo médio de emergência - obtido através de contagens diárias das plântulas normais emergidas até quarenta dias após a semeadura e calculado através de fórmula proposta por Labouriau (1983), sendo os resultados expressos em dias.

Diâmetro, altura e fitomassa seca de plântulas da parte aérea e sistema radicular - foram mensurados em relação ao diâmetro do colo, com auxílio de paquímetro digital, altura de parte aérea, com auxílio de régua graduada em centímetro aos 40 dias após a semeadura e fitomassa seca de plântulas da parte aérea e sistema radicular, onde foram retirados resquícios das sementes que estavam aderidas as plântulas, sendo posteriormente colocadas em saquinhos de papel, previamente pesado, e colocadas em estufa com circulação forçada de ar a 65°C pelo período de 72 horas, posteriormente a este período as pesagens foram realizadas em balança de precisão de quatro casas decimais. Os resultados foram expressos em g plântula⁻¹.

Índice de qualidade de Dickson (IQD) - foi determinado em função da altura da parte aérea (HPA), do diâmetro do colo (DC), fitomassa seca da parte aérea (FSPA), do fitomassa seca das raízes (FSR) e da fitomassa seca total (FST), por meio da fórmula (DICKSON et al., 1960), apresentada a seguir:

$$IQD = \frac{FST}{HPA/DC + FSPA/FSR}$$

Relação fitomassa seca aérea e radicular - onde o resultado obtido na fitomassa seca da parte aérea é dividido pelo resultado obtido da fitomassa seca da raiz.

Relação altura da planta e diâmetro do colo - o resultado obtido da altura de planta é dividido pelo resultado de diâmetro do colo.

Relação altura da planta e fitomassa seca da parte aérea - o resultado obtido da altura de planta dividido pelo resultado da fitomassa seca da parte aérea.

Todos os dados foram avaliados através da análise de variância pelo teste F e havendo significância entre os tratamentos utilizados e quando necessário foi aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Primeiro subprojeto

Na Tabela 2 observa-se que os pré-germinativos com auxina + giberelina e auxina + giberelina + nutriente + vitamina se sobressaíram comparados com a testemunha no índice de velocidade de germinação. Na germinação total os pré-germinativos não influenciaram o percentual de germinação. No índice de velocidade de emergência o pré-germinativo com auxina + giberelina + nutriente + vitamina se sobressaiu das demais.

Os pré-germinativos auxina + giberelina e auxina + giberelina + nutriente + vitamina possuem em sua formulação a giberelina, um hormônio no qual segundo Scalon et al. (2012), promove a germinação e ativa o metabolismo voltado ao alongamento embrionário.

TABELA 2. Índice de velocidade de germinação (IVG), geminação total (GT), índice de velocidade de emergência (IVE) e emergência de plântulas (EM) em função de tratamentos pré-germinativos em sementes de *Schizolobium amazonicum*, UEMS, Cassilândia, 2016.

Tratamento pré-germinativo	IVG	GT (%)	IVE	EM (%)
Testemunha	8,11b	99a	7,31b	10a
Água	21,37ab	100a	8,65b	89a
Paclobutrazol	23,14ab	97a	8,90b	91a
Paclobutrazol + nutriente + vitamina	19,40ab	99a	9,72b	95a
Auxina + giberelina	26,55a	98a	11,12ab	93a
Auxina + giberelina + nutriente + vitamina	26,84a	97a	15,18a	94a

CV (%)	37,4	1,92	21,62	7,40
--------	------	------	-------	------

Medias seguidas de mesma letra na coluna não se diferenciam pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 3 o pré-germinativo água obteve o maior comprimento de plântulas, já o pré-germinativo com auxina + giberelina + nutriente + vitamina obteve resultado na variável fitomassa seca de plântulas. As sementes que passaram pelos pré-germinativos com auxina + giberelina + nutriente + vitamina e água apresentaram altura superior aos demais, junto com a testemunha. No diâmetro de colo nenhum dos tratamentos influenciaram essa avaliação.

TABELA 3. Comprimento de plântulas (CP), altura (AL), diâmetro do colo (DC), fitomassa seca de plântulas (FS) em função de tratamentos pré-germinativos em sementes de *Schizolobium amazonicum*, UEMS, Cassilândia, 2016.

Tratamento	CP (cm)	AL (cm)	DC (mm)	FS (g plântula ⁻¹)
Testemunha	8,07c	6,30a	3,61a	3,04abc
Água	12,91a	5,98a	4,85a	2,42bc
Paclobutrazol	7,78c	3,89b	4,15a	3,25ab
Paclobutrazol + nutriente + vitamina	8,52bc	3,55b	3,85a	2,97abc
Auxina + giberelina	7,72c	2,92b	3,75a	1,95c
Auxina + giberelina + nutriente + vitamina	10,06b	6,22a	3,92a	4,03a
CV (%)	7,76	16,47	16,32	18,6

Medias seguidas de mesma letra na coluna não se diferenciam pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Vieira & Gusmão (2006) observaram que quando utilizaram giberelina isoladamente em tratamento de sementes de jenipapo, não houve diferença estatística quando comparado com os demais tratamentos utilizados pelos autores no índice de velocidade de emergência.

A fitomassa seca das plântulas e a altura no pré-germinativo auxina + giberelina + nutriente + vitamina obtiveram valores elevados, esse resultado pode ser explicado pelo fato do tratamento apresentar em sua composição, além de regulador de crescimento, o nitrato de cálcio, que contém nitrogênio, nutriente responsável pelo crescimento das células e o cálcio, importante para a formação da parede celular. Cortez et al. (2009), utilizaram nitrato de cálcio na solução hidropônica para a cultura do alface, onde as doses de 100 e 75% proporcionaram os melhores resultados na produção de matéria seca.

3.2. Segundo subprojeto

Na Tabela 4 estão apresentados os resultados das variáveis: porcentagem de emergência, tempo médio de emergência e índice de velocidade de emergência, onde não foi possível verificar diferenças significativas em nenhum dos parâmetros avaliados.

TABELA 4. Porcentagem de emergência (PE), tempo médio de emergência (TM), índice de velocidade de emergência (IVE) em função de tratamentos pré-germinativos em sementes de *Schizolobium amazonicum*, UEMS, Cassilândia, 2016.

Tratamento	PE (%)	TM (dias)	IVE
Tratamento pré-germinativo			
Testemunha	97,50a	3,25a	0,31a
PBZ + nutriente + vitamina	93,75a	3,15a	0,31a
Aplicação via foliar			
Testemunha	93,75a	3,31a	0,30a
Paclobutrazol (PBZ)	96,87a	3,25a	0,31a
PBZ + nutriente + vitamina	93,75a	3,12a	0,32a
Auxina + giberelina	93,75a	3,12a	0,32a
Auxina + giberelina + nutriente + vitamina	100,00a	3,18a	0,31a
CV (%)	15,00	12,94	10,55

Medias seguidas de mesma letra na coluna não se diferenciam pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

No fator tratamento-pré-germinativo as variáveis fitomassa seca da parte aérea, fitomassa seca raiz e fitomassa total (Tabela 5) apresentaram menores acúmulos de carbono com uso do tratamento pré-germinativo. No fator aplicação via foliar a fitomassa seca da parte aérea e fitomassa total não foram influenciados pelos tratamentos utilizados, todavia na fitomassa seca da raiz a auxina + giberelina e auxina + giberelina + nutriente + vitamina propiciou menor valores em relação aos outros tratamentos.

TABELA 5. Fitomassa seca da parte aérea (FSPA), fitomassa seca raiz (FSR), fitomassa seca total (FST), em tratamento pré-germinativo e após aplicação foliar de bioestimulantes e biorreguladores em *Schizolobium amazonicum* UEMS, Cassilândia, 2016.

Tratamento	FSPA (g planta ⁻¹)	FSR (g planta ⁻¹)	FST (g planta ⁻¹)
Tratamento pré-germinativo			
Testemunha	1,24a	0,33a	1,58a
PBZ + nutriente + vitamina	1,03b	0,25b	1,29b

Aplicação via foliar			
Testemunha	1,18a	0,41a	1,59a
Paclobutrazol (PBZ)	1,09a	0,29ab	1,39a
PBZ + nutriente + vitamina	1,10a	0,28ab	1,39a
Auxina + giberelina	1,18a	0,26b	1,44a
Auxina + giberelina + nutriente + vitamina	1,13a	0,22b	1,36a
CV (%)	20,25	47,44	19,76

Medias seguidas de mesma letra na coluna não se diferenciam pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Na avaliação de altura de planta (Tabela 6) se verificou que o tratamento pré-germinativo propiciou menor altura, decorrente que o paclobutrazol é inibidor da biossíntese de giberelina endógena que tem influencia direta no crescimento do caule, todavia esse tratamento proporcionou maior diâmetro de mudas. No índice de qualidade de Dickson o tratamento pré-germinativo não influenciou essa avaliação.

TABELA 6. Diâmetro do colo (DC), altura de planta (AP), índice de qualidade de Dickson (IQD), em tratamento pré-germinativo e após aplicação foliar de bioestimulantes e biorreguladores em *Schizolobium amazonicum* UEMS, Cassilândia, 2016.

Tratamento	DC (mm)	AP (cm)	IQD
Tratamento pré-germinativo			
Testemunha	3,95b	14,35a	0,18a
PBZ + nutriente + vitamina	4,47a	8,25b	0,18a
Aplicação via foliar			
Testemunha	4,26ab	11,69a	0,24a
Paclobutrazol (PBZ)	4,14ab	12,00a	0,19ab
PBZ + nutriente + vitamina	4,19ab	11,21a	0,19ab
Auxina + giberelina	4,54a	11,34a	0,16b
Auxina + giberelina + nutriente + vitamina	3,92b	10,26a	0,13b
CV (%)	9,60	11,93	36,20

Medias seguidas de mesma letra na coluna não se diferenciam pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 6 a aplicação via foliar de auxina + giberelina proporcionou maior diâmetro de colo. Em clones de eucaliptos a giberelina favoreceu o aumento do diâmetro do caule segundo Matos et al. (2015), onde as doses utilizadas nas mudas foram 150 mg L⁻¹.

A altura de planta não foi influenciada pelos tratamentos utilizados, já no índice de qualidade de Dickson a auxina + giberelina e auxina + giberelina + nutriente + vitamina tiveram menores valores que a testemunha.

No fator tratamento pré-germinativo o RMS apresentou maior valor no tratamento com paclobutrazol + nutriente + vitamina (Tabela 7), enquanto as variáveis relação altura da planta e diâmetro do colo e relação altura da planta e fitomassa seca da parte aérea apresentou maiores valores. No fator aplicação via foliar ambas às variáveis analisadas, relação fitomassa da matéria seca aérea e radicular e relação altura da planta e diâmetro do colo apresentaram maiores valores com a aplicação via foliar de auxina + giberelina + nutriente + vitamina em relação a testemunha, já a relação altura da planta e fitomassa seca da parte aérea não foi influenciada pelos tratamentos utilizados (Tabela 7).

O resultado baixo do paclobutrazol no RAD pode ser explicado pelo fato de ser um redutor dos níveis de giberelina na planta, podendo acarretar na redução do crescimento (PRICINOTTO e ZUCARELI, 2014).

TABELA 7. Relação fitomassa da matéria seca aérea e radicular (RMS), a relação altura da planta e diâmetro do colo (RAD), relação altura da planta e fitomassa seca da parte aérea (RAM) em tratamento pré-germinativo e após aplicação foliar de bioestimulantes e biorreguladores em *Schizolobium amazonicum* UEMS, Cassilândia, 2016.

Tratamento	RMS	RAD	RAM
Tratamento pré-germinativo			
Testemunha	4,01b	4,58a	14,64a
PBZ + nutriente + vitamina	6,40a	2,67b	12,64b
Aplicação via foliar			
Testemunha	3,76b	3,46bc	13,71a
Paclobutrazol (PBZ)	4,58ab	3,33c	13,09a
PBZ + nutriente + vitamina	4,24ab	3,21c	11,78a
Auxina + giberelina	5,88ab	3,96ab	15,34a
Auxina + giberelina + nutriente + vitamina	7,56a	4,16a	14,28a
CV (%)	65,05	14,69	31,39

Medias seguidas de mesma letra na coluna não se diferenciam pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

4. CONCLUSÃO

No subprojeto 1 nenhum dos tratamentos analisados são recomendados para tratamento pré-germinativos de sementes de paricá.

O tratamento pré-germinativo e a aplicação foliar constituinte do subprojeto 2 não proporcionaram ganhos expressivos de forma que influenciasse na qualidade das mudas de paricá.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNI, P. R. A.; CANNIATTI-BRAZACA, S. G.; MOURA, N. C.; BOLIANI, E. Vitamina B2 em trigo germinado: efeitos da sanitização e tempo de germinação. **19° simposio internacional de iniciação científica**. USP, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009.399p.

CORTEZ, J. W.; BONILHA, M. A. F. M.; TEIXEIRA, A. N. S. Efeito de diferentes níveis de nitrato de cálcio em alface no sistema hidropônico. **Nucleus**, v. 6, n. 1, 2009.

DICKSON, A; LEAF, A. L; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, Ottawa-USA, v. 36, p. 10-13, 1960.

LABOURIAU, L. G. **A germinação de sementes**. Washington: Organização dos Estados Americanos (OEA), Programa Regional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 1983.

MACEDO, L. B.; ALMEIDA, D. H.; SCALIANTE, R. M.; VARANDA, L. D. Caracterização de algumas propriedades físicas da madeira de Paricá (*Schizolobium amazonicum* Herb). In: **Congresso nacional de engenharia mecânica, metalúrgica e industrial-conemi**. 2012.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling and vigour. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 197p.

MATOS, F. S.; SILVA, D. Z.; SOUZA, B. R.; MOURA, D. R.; ARAÚJO LOPES, V.; CARVALHO, D. D. C.; SILVA ARAUJO, M. Análise de crescimento, incidência de rhizoctonia sp. e efeito antixenose para a formiga-cortadeira *atta sexdens rubropilosa* f. em clones de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* tratados com giberelina. **Revista Árvore**, v. 39, n. 5, p. 915-922, 2015.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho de plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.) **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES. 1999. 218p.

PONTES FILHO, F. S. T.; ALMEIDA, E. I. B.; BARROSO, M. M. A.; CAJAZEIRA, J. P.; CORRÊA, M. C. M. Comprimento de estacas e concentrações de ácido indolbutírico (AIB) na propagação vegetativa de pitaia. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 45, n. 4, p. 788-793, 2014.

PRICINOTTO, L. F.; ZUCARELI, C. Paclobutrazol no crescimento e desempenho produtivo da soja sob diferentes densidades de semeadura. **Revista Caatinga**, v. 27, n. 4, p. 65-74, 2014.

RIBEIRO, M. C. C.; GURGEL JUNIOR, C. A., MENDES, V. D. C.; BENEDITO, C. P.; OLIVEIRA, G. L., NUNES, T. A.; FIGUEIREDO, M. D. L. Utilização do retardante de crescimento paclobutrazol em Girassol (*Helianthus annuus*). **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. 2, p. 1104-1106, 2007.

SCALON, S. D. P. Q.; SCALON FILHO, H.; MASETTO, T. E. Aspectos da germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de aroeira. **Cerne**, v. 18, n. 4, p. 533-539, 2012.

SILVA, M. G. C. **Florescimento e frutificação de mangueira (*Mangifera indica* L.) cv. Rosa promovidos por diferentes doses de paclobutrazol**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Sudeste da Bahia, 2006.

SILVA, M. P.; SÁ, M. E.; ABRANTES, F. L.; SOUZA, L. C. D. Influência do molibdênio e do cálcio aplicados via semente nas frações protéicas de amendoim cv. iac 886. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 6, p. 2099-2108, 2012.

SIQUEIRA, D. L.; CECON, P. R.; CHAMHUMSALOMÃO, L. C. Desenvolvimento do limoeiro 'Volkameriano' (*Citrus volkameriana* Pasq.) submetido a doses de paclobutrazol e ácido giberélico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 3, 2008.

TAKATA, W.; SILVA, E. G.; CORSATO, J. M.; GISELA FERREIRA, G. Germinação de sementes de romãzeiras (*Punica granatum* L.) de acordo com a concentração de giberelina. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 1, p.254-260, 2014.

VIDAURRE, G. B. **Caracterização anatômica, química e físico-mecânica da madeira de Paricá (*Schizolobium amazonicum*) para a produção de energia e polpa celulósica**. Tese de Doutorado em Ciência Florestal - Universidade Federal de Viçosa, 2010.

VIEIRA, F. A.; GUSMÃO, E. Eduardo. Efeitos de giberelinas, fungicidas e do armazenamento na germinação de sementes de *Genipa americana* L.(Rubiaceae). **Cerne**, Lavras, v. 12, n. 2, p. 137-144, 2006.