

INFLUÊNCIA DE SUBSTRATOS NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DA PLANTA PAU-DE-BALSA - *Ochroma pyramidale* (CAV. EXLAM.) URB. (BOMBACACEAE)

INFLUENCE OF SUBSTRATES ON THE GERMINATION AND DEVELOPMENT OF SEEDLINGS OF THE PAU-DE-BALSA PLANT - *Ochroma pyramidale* (CAV. EXLAM.) URB. (BOMBACACEAE)

Antonio Wagner Pereira Lopes¹
Fabio Beserra Santana²
Vera Lúcia Silveira Botta Ferrante³

RESUMO

O objetivo do experimento foi avaliar o efeito de diferentes substratos na germinação e no desenvolvimento da *Ochroma pyramidale*. Análise dos substratos: Substrato Carolina soil (controle); Basaplant comercial; fertilizante orgânico + vermiculita; areia + vermiculita; e pó de coco + esterco. Cálculo: Porcentagem de germinação, o índice de velocidade de germinação (IVG) e o tempo médio de germinação (TMG). Análise do diâmetro de colo (DC), altura da planta (H) e o número de folhas (NF). As plantas foram acondicionadas em sacos de papel e inseridas em estufa (72 h), e pesagem do peso seco da parte aérea (PSA) e peso seco do sistema radicular (PSR). A germinação de sementes foi semelhante entre os substratos, com média de germinação de 62,32%. Os resultados do IVG e TMG não apresentaram diferença entre os substratos, com IVG médio de 5,93 e TMG de 11 dias. Os substratos Carolina Soil, fertilizante orgânico + vermiculita e pó de coco + esterco apresentaram resultados superiores a altura da planta, diâmetro do colo e número de folhas, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. Os substratos Carolina Soil, fertilizante orgânico + vermiculita e pó de coco + esterco apresentaram resultados superiores ao peso seco da parte aérea e do sistema radicular, seguido pelos substratos Basaplant e areia + vermiculita. Os substratos Carolina Soil, fertilizante orgânico + vermiculita e pó de coco + esterco bovino proporcionam condições mais favoráveis para a germinação e desenvolvimento de mudas de *O. pyramidale*.

Palavras-chave: Pau-de-balsa. Produção de mudas. Aspectos vegetativos.

¹Universidade de Araraquara - UNIARA, Brasil wagnerlopesgo@gmail.com

²Universidade de Araraquara - UNIARA, Brasil fabiobeserra@gmail.com

³Universidade de Araraquara - UNIARA, Brasil vbottaferrante@gmail.com

ABSTRACT

The objective of the experiment was to evaluate the effect of different substrates on the germination and development of *Ochroma pyramidale*. Substrate analysis: Carolina soil substrate (control); Commercial Basaplant; organic fertilizer + vermiculite; sand + vermiculite; and coconut powder + manure. Calculation: Germination percentage, germination speed index (IVG) and average germination time (TMG). Analysis of stem diameter (DC), plant height (H) and number of leaves (NF). The plants were packed in paper bags and inserted in an oven (72 h), and the shoot dry weight (PSA) and root system dry weight (PSR) were weighed. Seed germination was similar between substrates, with an average germination of 62.32%. The results of the IVG and TMG showed no difference between the substrates, with a mean IVG of 5.93 and a TMG of 11 days. The substrates Carolina Soil, organic fertilizer + vermiculite and coconut powder + manure showed results superior to the height of the stem diameter and number of leaves, differing statistically from the other treatments. The substrates Carolina Soil, organic fertilizer + vermiculite and coconut powder + manure showed results higher than the dry weight of the area part and the root system, followed by the substrates Basaplant and sand + vermiculite. The substrates Carolina Soil, organic fertilizer + vermiculite and coconut powder + cattle manure provide more favorable conditions for the germination and development of *O. pyramidale* seedlings.

Keywords: Balsa wood. Production of seedlings. Vegetative aspects.

1 INTRODUÇÃO

O reflorestamento de grandes e pequenas áreas tem sido considerado cada dia mais necessário, em consequência da baixa reposição, a crescente demanda por produtos e subprodutos, e da extinção de grandes populações de espécies florestais (PINTO et al., 2004). Muitas espécies arbóreas nativas são potencialmente aptas para o cultivo racional, podendo servir para diversos fins, quer seja pelo valor ornamental, madeireiro, alimentício ou de preservação. Como o plantio dessas espécies exige conhecimentos técnicos nem sempre disponíveis, a melhoria do sistema de produção de mudas é necessária devido ao aumento da procura para a produção comercial, e para a recuperação de áreas degradadas (NIETSCHE et al., 2004).

Um dos aspectos muito importantes dentro do sistema de produção de mudas tem sido a qualidade fisiológica das sementes, em decorrência de estarem sujeitas a uma série de mudanças degenerativas de origem bioquímica, fisiológica e física após a sua maturação, as quais estão associadas com a redução do vigor (ALIGAZA et al., 1990). De acordo com as regras para análise de sementes (BRASIL, 1992), além da luz, temperatura e oxigênio, o substrato tem fundamental importância nos resultados do teste de germinação. Fatores como aeração, estrutura e capacidade de retenção de água, podem variar de um substrato para outro, favorecendo ou prejudicando a germinação das sementes (BARBOSA et al., 1985). Assim, para a escolha do substrato deve ser levado em consideração o tamanho das sementes, sua exigência com relação à umidade, sensibilidade ou não à luz e ainda, a facilidade que este oferece para o desenvolvimento das plântulas (FANTI; PEREZ, 1999).

Entre as espécies arbóreas com potencialidade de uso para reflorestamento, *Ochroma pyramidale* (Cav. ExLam.) Urb., (Bombacaceae), conhecida vulgarmente como pau-de-balsa, é utilizada em plantios mistos destinados à recomposição de áreas degradadas e de preservação permanente, graças ao seu rápido crescimento e tolerância à luminosidade direta (VASQUEZ-YANES, 1974). Sua madeira é macia e fácil de trabalhar, podendo ser utilizada para fabricação de papel e celulose, confecção de embarcações e brinquedos (VARELA; FERRAZ, 1991).

Seu rápido crescimento pode estar relacionado à sua característica de espécie

pioneira com um sistema radicular rico em raízes finas, folhas grandes para uma maior captação de energia solar e com madeira de baixa densidade, mas de grande resistência às tensões (LORENZI, 2002; BARBOSA et al., 2004). Entretanto, existem poucos estudos específicos voltados para a produção de mudas da referida espécie, principalmente no que tange ao melhor tipo de substrato visando uma rápida germinação, aliado a um excelente desenvolvimento da planta. O objetivo do experimento foi avaliar o efeito de diferentes substratos na germinação e no desenvolvimento da *Ochroma pyramidale*.

2 DESENVOLVIMENTO

A pesquisa foi realizada nas dependências do Instituto de Biotecnologia da Uniara (IBIOTEC), sendo o experimento instalado e conduzido em casa de vegetação. As sementes de *O. pyramidale* foram adquiridas no mês de julho de 2015, provenientes de matrizes comerciais existentes no município de Trabijú- SP. Anterior ao início dos experimentos, as sementes da referida espécie foram selecionadas manualmente, com o descarte daquelas com injúrias ou deformadas, sendo as consideradas normais imersas em água quente ($\pm 80^{\circ}\text{C}$), até o resfriamento, visando a quebra da dormência (BARBOSA et al., 2004).

Como substratos de crescimento foram analisados: a) (T1) Substrato Carolina soil (controle); b) (T2) Basaplant comercial; c) (T3) Fertilizante orgânico + vermiculita; d) (T4) areia + vermiculita e; e) (T5) pó de coco + esterco, sendo previamente secos e esterilizados em estufa a $105 \pm 10^{\circ}\text{C}$ por um período de 24 h. Após este processo, cada substrato foi acondicionado em tubetes de polietileno (14 cm de altura x 4 cm de diâmetro), e então realizado o processo de plantio, com o emprego de uma semente por recipiente. A pesquisa foi conduzida através de cinco blocos com cinco tratamentos, sendo que, para cada tratamento foram realizadas quinze repetições. Os recipientes plásticos foram acondicionados em casa de vegetação e submetidos à irrigação por microaspersão (vazão 7,8 L de H_2O / h / m^2) duas vezes ao dia durante um período de 10 minutos.

A contagem do número de sementes germinadas foi realizada a cada três dias a

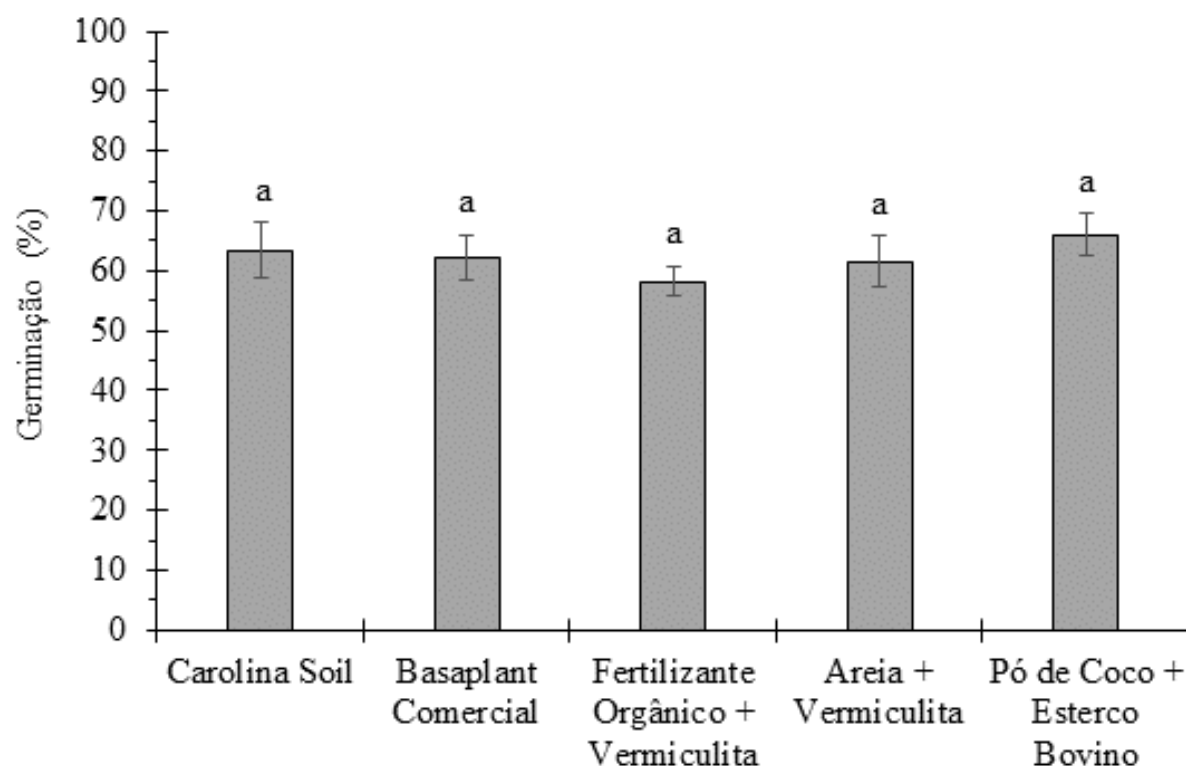
partir do terceiro dia após a sementeira, até o quadragésimo quinto dia. Foram consideradas plântulas normais àquelas que apresentarem cotilédones acima do nível do substrato. A porcentagem de germinação foi calculada através da metodologia proposta por Brasil (1992), o índice de velocidade de germinação (IVG) pela equação proposta por Maguire (1962), e o tempo médio de germinação (TMG) através do método de Labouriau (1983).

Além destes parâmetros foram analisados o diâmetro de colo (DC), com auxílio de um paquímetro digital, altura da planta (H), por intermédio de uma régua graduada em milímetros, e o número de folhas (NF). Após o término do experimento, as plantas foram acondicionadas em sacos de papel e inseridas em estufa ($70 \pm 10^\circ\text{C}$ por um período de 72 h), e posterior pesagem em balança analítica, para obtenção do peso seco da parte aérea (PSA) e peso seco do sistema radicular (PSR). O delineamento experimental adotado foi em blocos inteiramente casualizado, sendo os dados submetidos à análise de variância, e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados da porcentagem de germinação foram transformados em $\arcsin(x/100)^{0.5}$.

2.1 GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *OCHROMA PYRAMIDALE*

A germinação de sementes de *O. pyramidale* foi significativamente semelhante entre os substratos utilizados, com uma média de germinação de 62,32% (Figura 1). Entretanto, estes resultados podem variar consideravelmente se forem utilizados outros métodos de quebra de dormência, como observado por Netto (1994), em que o tratamento com escarificação manual, visando a superação da dormência das sementes de *O. pyramidale*, obteve os melhores resultados de germinação (31%), seguido de imersão em água fervente por 15 minutos (17%) e o tratamento de imersão em água oxigenada (ausente de germinação).

Figura 1- Porcentagem de germinação de sementes de *Ochroma pyramidale* em diferentes substratos. Valores seguidos de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). A barra de erros corresponde ao erro padrão ($\pm EP$).



Fonte: Elaboração própria (2024)

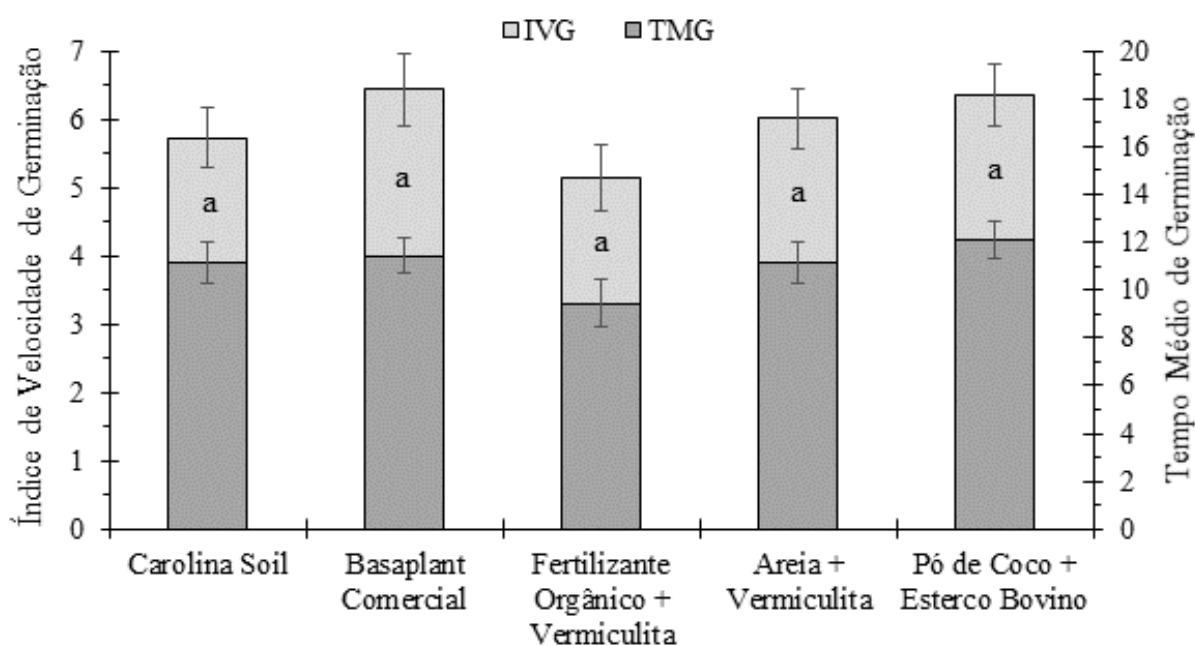
Outro fator importante neste processo de germinação é a temperatura da água utilizada na quebra da dormência, em que, segundo Meloro et al. (2015), a maior porcentagem de germinação de sementes de *O. pyramidale* é obtida entre as temperaturas de 20 e 30 °C, contrastando com os resultados desta pesquisa, cuja temperatura da água se manteve sempre acima de 80°C, seguindo a metodologia de quebra de dormência de Barbosa et al. (2004).

2.2 ÍNDICE DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO (IVG) E TEMPO MÉDIO DE GERMINAÇÃO (TMG)

Os resultados do Índice de Velocidade de Germinação (IVG) e do Tempo Médio

de Germinação (TMG) também não apresentaram diferença significativa entre os substratos analisados, com IVG médio de 5,93 e TMG de 11 dias (Figura 2).

Figura 2- Índice de Velocidade de Germinação (IVG) e Tempo Médio de Germinação (TMG) de sementes de *Ochroma pyramidale* em diferentes substratos. Valores seguidos de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). A barra de erros corresponde ao erro padrão ($\pm EP$).



Fonte: Elaboração própria (2024).

Outras características, como as condições ambientais de germinação e desenvolvimento de *O. pyramidale* e também o tipo de substrato utilizado no processo de germinação, podem influenciar no IVG e TMG, como observado por Alvino; Raiol (2007), demonstrando que as sementes de *O. pyramidale*, quando acondicionadas em vermiculita em estado puro, apresentaram a maior taxa de germinação e velocidade (IVG) e menor tempo de germinação, de maneira a evidenciar que a manipulação do ambiente e dos processos de produção desta espécie florestal podem caracterizar resultados superiores ou inferiores frente aos aspectos de germinação.

2.3 ALTURA, DIÂMETRO DO COLO E NÚMERO DE FOLHAS DE *OCHROMA PYRAMIDALE*

Os substratos Carolina Soil, Fertilizante Orgânico + Vermiculita e Pó de Coco + Esterco apresentaram resultados superiores para a altura da planta, diâmetro do colo e número de folhas, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1- Altura da planta, diâmetro do colo e número de folhas de *Ochroma pyramidale* em diferentes substratos.

Tratamentos	Altura da Planta (cm)	Diâmetro do Colo (cm)	Número de Folhas
Carolina Soil	1,99 ± 0,10 a	1,46 ± 0,13 a	5,05 ± 0,14 a
Basaplant Comercial	1,49 ± 0,02 b	1,23 ± 0,09 b	4,09 ± 0,06 b
Fert. Org. + Vermiculita	2,01 ± 0,14 a	1,59 ± 0,16 a	5,04 ± 0,27 a
Areia + Vermiculita	1,01 ± 0,01 c	1,11 ± 0,02 c	3,19 ± 0,10 c
Pó de Coco + Esterco	1,96 ± 0,09 a	1,59 ± 0,13 a	5,31 ± 0,22 a
F	36,21	9,12	30,36
CV	9,67	11,52	7,92

Valores seguidos de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

Fonte: Elaboração própria (2024).

Os efeitos de diferentes substratos no desenvolvimento de plantas também foram relatados em outras culturas, como observado por Neves et al. (2005), que estudaram o efeito da combinação de oito tipos de recipientes e seis misturas de substratos usados na produção das mudas de *Acacia mearnsii*, sendo o tratamento que teve maior

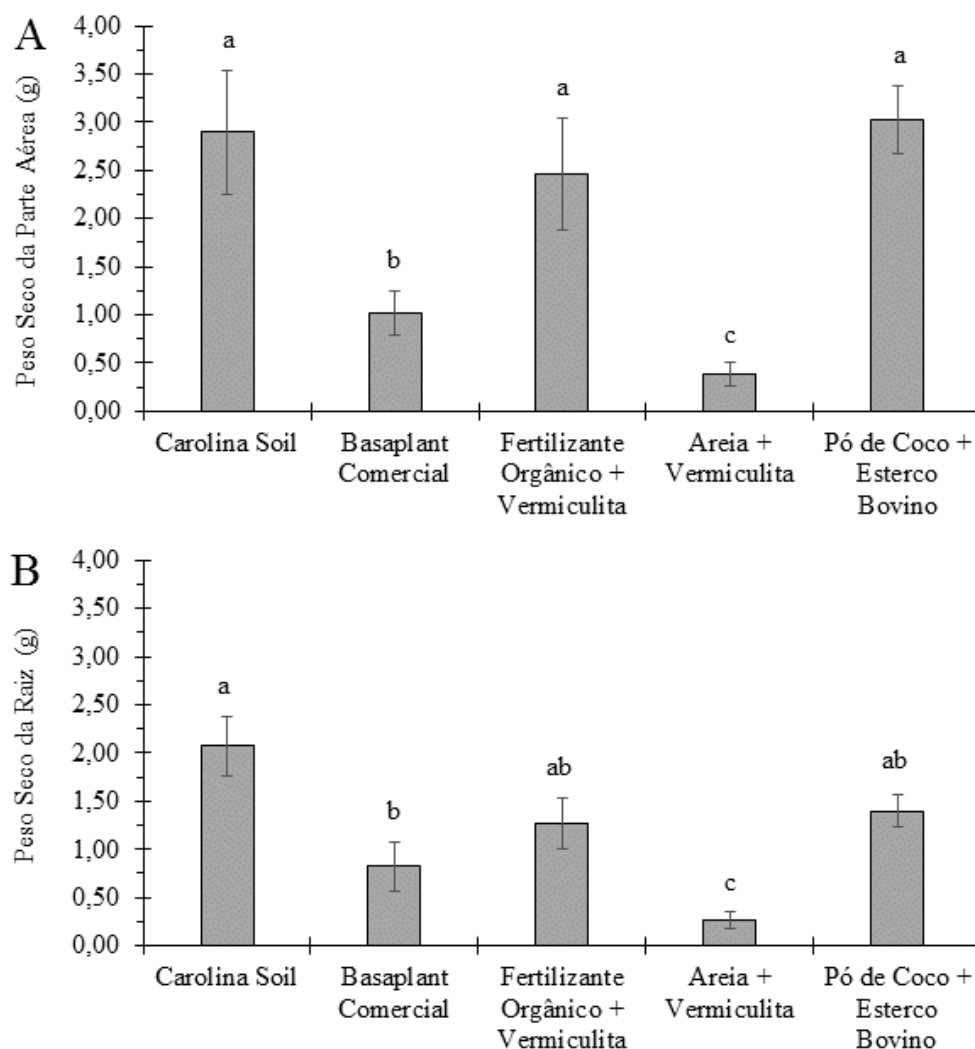
desenvolvimento radicular foi o fertil-pot, com substrato constituído por solo adubado, de maneira a evidenciar que além do substrato utilizado, o recipiente empregado na produção de mudas também pode representar uma variável frente ao melhor desenvolvimentos das plantas.

2.4 PESO SECO DA RAIZ E DA PARTE AÉREA DE PLANTAS DE *OCHROMA PYRAMIDALE*

O peso seco da raiz e da parte aérea de *O. pyramidale* foram diferentes estatisticamente entre os tipos de substratos analisados (Figura 3). Os substratos Carolina Soil, Fertilizante Orgânico + Vermiculita e Pó de Coco + Esterco apresentaram resultados superiores quanto ao peso seco da parte área e do sistema radicular de *O. pyramidale*, seguido pelos substratos Basaplant Comercial e Areia + Vermiculita (Figura 3).

Os efeitos dos diferentes substratos, no desenvolvimento de plantas, podem ser observados em outros estudos, como no trabalho desenvolvido por Camargo et.al (2011), que avaliaram diferentes substratos para a formação de mudas de *Jatropha curcas*. Foram avaliados os efeitos de quatro fontes de matéria orgânica (esterco bovino, cama de frango, cama de peru e húmus de minhoca), nas proporções de 0, 20, 40 e 60% da composição do substrato, evidenciando que esterco bovino, húmus de minhoca e cama de peru na proporção de 60% da composição do substrato foram adequados para formação de mudas de *J. curcas*.

Figura 3- Peso seco da parte aérea (A) e peso seco da raiz (B) de *Ochroma pyramidale* em diferentes substratos. Valores seguidos de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). A barra de erros corresponde ao erro padrão ($\pm EP$).



Fonte: Elaboração própria (2024).

Desta forma, observa-se que os substratos utilizados neste estudo, possuem resultados diferentes ao longo do desenvolvimento das plantas, onde os substratos Carolina Soil, Fertilizante Orgânico + Vermiculita e Pó de Coco + Esterco Bovino proporcionaram condições mais favoráveis para o desenvolvimento de mudas de *O. pyramidale*. Entretanto, outros substratos não observados neste experimento podem

obter resultados superiores ou inferiores, de acordo com as características e condições ambientais observadas (Figura 4).

Figura 4- Desenvolvimento de mudas, árvores alcançando entre 10mts a 20mts, pluma e madeira beneficiada de Ochroma



pyramidale, nome popular pau-de-balsa.

Fonte: Google.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os substratos Carolina Soil, Fertilizante Orgânico + Vermiculita e Pó de Coco + Esterco Bovino proporcionam condições mais favoráveis para a germinação e desenvolvimento de mudas de *O. pyramidale*.

4 REFERÊNCIAS

ALIGAZA, R. L. et al. Avaliação de testes de vigor em sementes de feijão e suas relações com a emergência em campo. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 12, n. 2, p. 44-58, 1990.

ALVINO, F. O.; RAYOL, B. P. Efeito de diferentes substratos na germinação de *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb. (Bombacaceae). **Ciência Florestal**, v. 17, n. 1, p. 71-75, 2007.

BARBOSA, A. P. et al. Tecnologia alternativa para a quebra de dormência das sementes de pau-de-balsa (*Ochroma lagopus* Sw, Bombacaceae). **Acta Amazônica**, v. 34, n. 1, p. 107-110, 2004.

BARBOSA, J. M. et al. Influência do substrato, da temperatura e do armazenamento sobre germinação de sementes de quatro espécies nativas. **Ecosistema**, v. 10, n. 1, p. 46-54, 1985.

BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária, 1992. 365p.

CAMARGO, R. et al. Avaliação de substratos para a produção de mudas de pinhão-mansinho em sacolas plásticas. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 5, n. 1, p. 31-38, 2011.

FANTI, S. C.; PEREZ, S. C. J. Influência do substrato e do envelhecimento acelerado na germinação de olho-de-dragão (*Adenanthera pavonina* L. – Fabaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 2, n. 2, p. 135-141, 1999.

LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington: Secretaria geral da organização dos Estados Americanos, 1983. 174 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. São Paulo: Nova Odessa, 2002. 386 p.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-and in selection and evaluation for seeding emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

NETTO, D. A. M. Germinação de Sementes de Pau-de-balsa (*Ochroma Pyramidale* (Cav.) Urb.) – Bombacaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 16, n. 2, p. 159-162, 1994.

NEVES, C. S. V. J. et al. Efeitos de substratos e recipientes utilizados na produção das mudas sobre a Arquitetura do Sistema radicular de árvores de Acácia-Negra. **Revista Árvore**, v. 29, n. 6, p. 897-905, 2005.

NIETSCHKE, S. et al. Tamanho da semente e substratos na germinação e crescimento inicial de mudas de cagaiteira. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 6, p. 1321-1325, 2004.

PINTO, A. M.; INOUE, M. T.; NOGUEIRA, A. C. Conservação e vigor de sementes de pau-de-balsa (*Ochroma pyramidale*). **Acta Amazônica**, v. 34, n. 2, p. 233-236, 2004.

VARELA, V. P.; FERRAZ, I. D. K. Germinação de sementes de pau de balsa. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 10, p.1685-1689, 1991.

VASQUEZ-YANES, C. Studies on the germination of seeds *Ochroma lagopus*. Swartz. **Turrialba**, v. 24, n. 2, p. 176-179, 1974.