



PROPAGAÇÃO VEGETATIVA POR ESTAQUIA EM DUAS ESPÉCIES E SUA RELAÇÃO COM OS HORMÔNIOS VEGETAIS

Jéssica Figuera Oliveira, Universidade do Estado da Bahia, ma.jessicafiguera@gmail.com

Maria Dolores Ribeiro Orge, Universidade do Estado da Bahia, mdrorge@uneb.br

Bruno Oliveira Cardoso, Universidade do Estado da Bahia, cardoso.contabil.bahia@gmail.com

José Antonio da Silva Dantas, Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, antony.biota-xon@outlook.com

Resumo

Propagação vegetativa por meio do método convencional de estaquia, que é uma técnica de propagação na qual uma parte destacada de uma planta é utilizada o possibilita a reprodução de genótipos específicos desejados. Neste sentido, a presente pesquisa tem por objetivo relacionar os efeitos biológicos observados como resultado da ação dos hormônios vegetais através do método da propagação vegetativa rápida por estaquia em duas espécies vegetais mantidas sob diferentes condições ambientais de luminosidade. A metodologia utilizada fora com abordagem exploratória em coletar amostras de material vegetal totalizando 4 ramos de cada espécie em dois pontos distintos no município de Alagoinhas-BA. O experimento foi realizado por intermédio da propagação vegetativa por estaquia, que consistiu na separação de ramos da planta-mãe com posterior segmentação. Os resultados obtidos para este experimento, finalizado na data de 29 de junho de 2021, com 12 dias decorridos, evidenciou que, a espécie *Bougainvillea spectabilis* (Willd.) ainda se sobressaiu em relação a espécie *Azadirachta indica* (A.Juss.) mostrando um início de enraizamento e menor quantidade de proliferação dos fungos.

Palavras-chave: Fisiologia Vegetal, Enraizamento, Reguladores.

1. Introdução

De acordo com Viega (2004), a propagação vegetativa através do método convencional de estaquia possibilita a reprodução de genótipos específicos desejados. Esse processo de propagação não envolve a meiose, resultando em rametes (brotações originadas da planta matriz) que são geneticamente idênticos aos órteses (planta matriz). Em outras palavras, a estaquia é uma técnica de propagação na qual uma parte destacada de uma planta é utilizada e, quando colocada em condições favoráveis, regenera-se em uma planta completa que compartilha características muito semelhantes à planta-mãe (Mahlstedt; Haber, 1957; Higashi *et al.*, 2000).

Para Silva (2001), a propagação por estaquia é influenciada por diversos fatores, tanto internos quanto externos. Dentro dos fatores internos, incluem-se as condições fisiológicas e a

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 | evento
23/11 | 100% online
24/11 | e gratuito

idade da planta matriz, o tipo de estaca escolhida, a estação do ano em que as estacas são coletadas, o momento específico do dia para a retirada, o potencial genético da planta para enraizamento, a presença ou ausência de folhas ou gemas nas estacas, a saúde da planta matriz, o equilíbrio hormonal e a oxidação de compostos fenólicos. Por sua vez, os fatores externos englobam o substrato utilizado, a umidade relativa do ar, a intensidade luminosa e a temperatura nas quais as estacas são mantidas, assim como a utilização de fungicidas e hormônios para facilitar o enraizamento (Cunha Filho, 1968, Fachinello *et al.*, 1995; Yuyama, 1999).

O êxito na propagação por meio de estaquia está diretamente relacionado à qualidade do enraizamento das estacas. Essa habilidade de desenvolvimento de raízes varia entre diferentes espécies e até mesmo entre variedades da mesma espécie, dependendo das interações entre fatores internos e externos. Dentro dos fatores internos, podemos destacar elementos como hormônios, cofatores, nutrientes e a fase juvenil da planta matriz, entre outros (Hartmann e Kester, 1975).

Segundo Eldridge *et al.* (1994), estudos conduzidos em escala experimental envolvendo a propagação vegetativa por estaquia demonstraram resultados favoráveis com plantas do gênero *Eucalyptus* a partir de 1948 na Austrália. No contexto brasileiro, os primeiros trabalhos pioneiros de enraizamento de estacas de *Eucalyptus* em nível experimental alcançaram sucesso somente a partir de 1975. A adoção dessa técnica em escala comercial ocorreu quatro anos após, em 1979 (Assis, Rosa; Gonçalves 1996).

A propagação por estaquia traz diversos benefícios, incluindo a preservação de características genotípicas e fenotípicas específicas nos indivíduos, possibilitando uma maior uniformidade nos grupos de plantas com traços desejáveis. Isso também resulta na redução do tempo necessário para o desenvolvimento das mudas, além de antecipar o início do período de frutificação (Calzada-Benza, 1980). No entanto, algumas desvantagens podem ser mencionadas, como a potencial transmissão de doenças bacterianas, virais e vasculares através do material vegetal utilizado, bem como o desafio do transporte e armazenamento de um volume considerável de material, entre outras questões.

Este trabalho teve o objetivo relacionar os efeitos biológicos observados como resultado da ação dos hormônios vegetais através do método da propagação vegetativa rápida por estaquia em duas espécies vegetais mantidas sob diferentes condições ambientais de luminosidade.

2. Fundamentação teórica

Os hormônios vegetais, também conhecidos como fitohormônios, podem ser definidos como um conjunto de pequenas moléculas orgânicas que ocorrem naturalmente nas plantas. Eles têm a capacidade de influenciar e participar de processos fisiológicos em concentrações baixas (10⁻⁴M) (Junghaus, 2008). Conforme destacado por Salisbury e Ross (1994), esses hormônios têm a capacidade de regular o crescimento e o desenvolvimento das plantas, agindo por

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito

meio de vias de sinalização. A resposta à ação de um determinado hormônio não é exclusivamente determinada pela sua estrutura química, uma vez que esse hormônio pode induzir respostas variadas em diferentes partes da planta ou em diversas fases de desenvolvimento. Entre os principais hormônios vegetais estão as auxinas, as citocininas, as giberelinas, o etileno e o ácido abscísico (Taiz; Zeiger, 2009).

Para Cato e Castro (2016), os hormônios vegetais desempenham um papel de extrema importância, podendo influenciar a uniformização da germinação, regular o desenvolvimento vegetativo, promover a formação de flores e frutos, além de adiantar ou atrasar a maturação de produtos de interesse comercial. Essas substâncias funcionam como sinalizadoras e são responsáveis por efeitos significativos no processo de desenvolvimento, atuando em concentrações bastante reduzidas. Uma única molécula de hormônio pode desencadear um aumento na concentração de várias outras moléculas. Essas moléculas podem intervir nas mudanças de desenvolvimento dentro das células vegetais e contribuir para a coordenação do crescimento e desenvolvimento, agindo como mensageiros químicos entre as células (Raven *et al.*, 2014).

De acordo com Castro e Meloto (1989), esses reguladores podem ser diretamente aplicados nas plantas, seja em folhas, sementes ou frutos. Quando utilizados em sementes ou folhas, têm a capacidade de influenciar processos como germinação, enraizamento, floração, frutificação e senescência. Conforme observado por Castro (1998), a aplicação de reguladores vegetais tem sido uma estratégia eficaz na solução de problemas agrícolas, resultando em melhorias tanto qualitativas quanto quantitativas na produção agrícola. Entre os principais grupos de reguladores vegetais que podem ser utilizados externamente, destacam-se as auxinas, giberelinas, citocininas, etileno, retardadores e inibidores (Taiz; Zeiger, 2013).

Conforme mencionado por Leite *et al.* (2003), a prática de combinar reguladores vegetais está se tornando cada vez mais comum, uma vez que essas substâncias raramente produzem efeitos de forma isolada. Tornou-se essencial combinar dois ou mais agentes para alcançar um efeito fisiológico desejado. Segundo Casillas *et al.* (1986), essas substâncias demonstram eficácia quando aplicadas em quantidades reduzidas, promovendo um bom desempenho nos processos vitais da planta com o intuito de aumentar a produção. A aplicação de reguladores vegetais pode gerar resultados positivos que variam de acordo com a região de cultivo e a espécie em questão. Dado que esses produtos atuam em concentrações muito baixas, qualquer alteração pode afetar o efeito pretendido. Além disso, outros fatores, como o estado fisiológico da planta, o tipo de equipamento, os métodos de aplicação e as condições ambientais, podem influenciar o processo de absorção do produto (Castro; Vieira, 2003).

Acreditava-se que o desenvolvimento vegetal era controlado somente por cinco grupos de hormônios: auxinas, giberelinas, citocininas, etileno e ácido abscísico. No entanto, atualmente, há evidências robustas apontando para a existência de hormônios vegetais esteroides, conhecidos como brassinosteroides, que desencadeiam uma ampla gama de efeitos morfológi-

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito

Logos: INSTITUTO DE SUSTENTABILIDADE PUC-CAMPINAS, EESC - USP, COMITÊS PCJ, Agência das Bacias PCJ

cos no desenvolvimento das plantas (Taiz; Zeiger, 2013). As auxinas e o ácido giberélico estimulam o crescimento das plantas, aumentando a elasticidade da parede celular, ao passo que o ácido abscísico (ABA) e o etileno inibem o crescimento das plantas, levando a uma diminuição na extensibilidade (Raven *et al.*, 2014).

Para Fachinello *et al.* (1995), a utilização de reguladores de crescimento no processo de enraizamento é uma prática amplamente difundida e, em muitas espécies, ela impulsiona significativamente a produção de mudas quando combinada com a técnica de estaquia. De acordo com Santos (1994), o desenvolvimento das raízes é grandemente influenciado pelas condições internas da planta. Isso pode ser refletido pelo equilíbrio hormonal entre inibidores, promotores e cofatores de enraizamento, que têm um impacto na expansão das raízes. Quando esse equilíbrio favorece os promotores, ocorre a iniciação do processo de formação de raízes. Uma das abordagens mais comuns para favorecer esse equilíbrio hormonal, conforme observado por Fachinello *et al.* (1995), é a aplicação externa de reguladores de crescimento sintéticos, que aumentam os níveis de auxinas no tecido.

3. Metodologia

Para definir o tipo de pesquisa com abordagem exploratória adotou-se o critério evidenciado por Vergara (2000), procura desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, no sentido de permitir a formulação de problemas mais precisos para estudos posteriores. A área de coleta do material vegetal está situada em dois pontos distintos, sendo no município de Alagoinhas-BA. Onde uma das localidades de referência se situa no Condomínio Viva Alagoinhas, à Avenida Conselheiro Junqueira, no bairro Catu (- 12,1264036, -38, 42433805) e a outra localidade se situa à Rua Dr. Renato Vasconcelos Bitencourt, no bairro Barreiro (-12,1358459, -38,4286711).

Na primeira área foram coletados quatro ramos da espécie arbórea exótica *Azadirachta indica* (A.Juss.), conhecida como Neem. Na segunda área, foram coletados outros quatro ramos da espécie trepadeira nativa *Bougainvillea spectabilis* (Willd.), conhecida como Primavera.

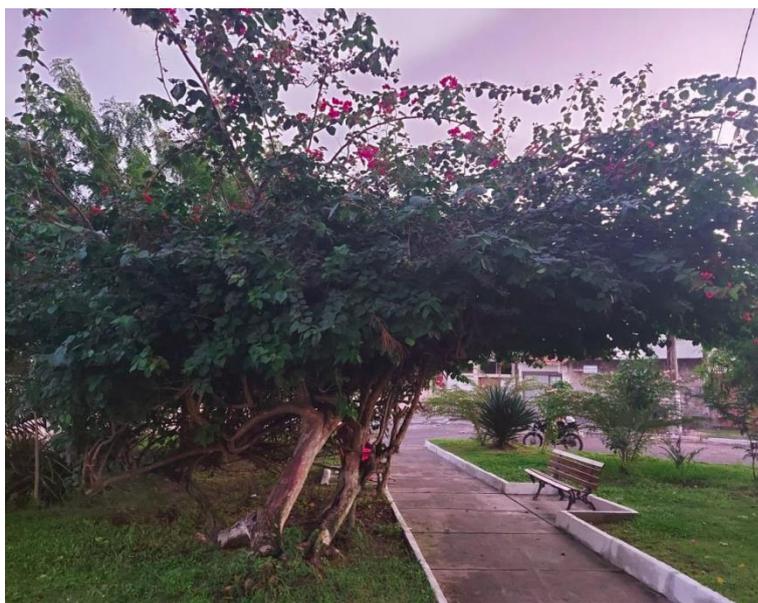


Figura 1: *Azadirachta indica* (A.Juss.)



Fonte: autoral, 2021.

Figura 2: *Bougainvillea spectabilis* (Willd.)



Fonte: autoral, 2021.

No dia 17 de junho foi realizada uma coleta do material vegetal utilizado no experimento, devidamente transportados para posterior preparação de cada tratamento:

- tratamento 1 (T1): ramos com gemas axilares e/ou apicais e sem folhas;
- tratamento 2 (T2): ramos sem gemas e/ou apicais, mas com folhas novas e exposição à luz ambiental ou local sombreado.

O experimento foi realizado através da propagação vegetativa por estaquia, que consistiu na separação de ramos da planta-mãe com posterior segmentação.

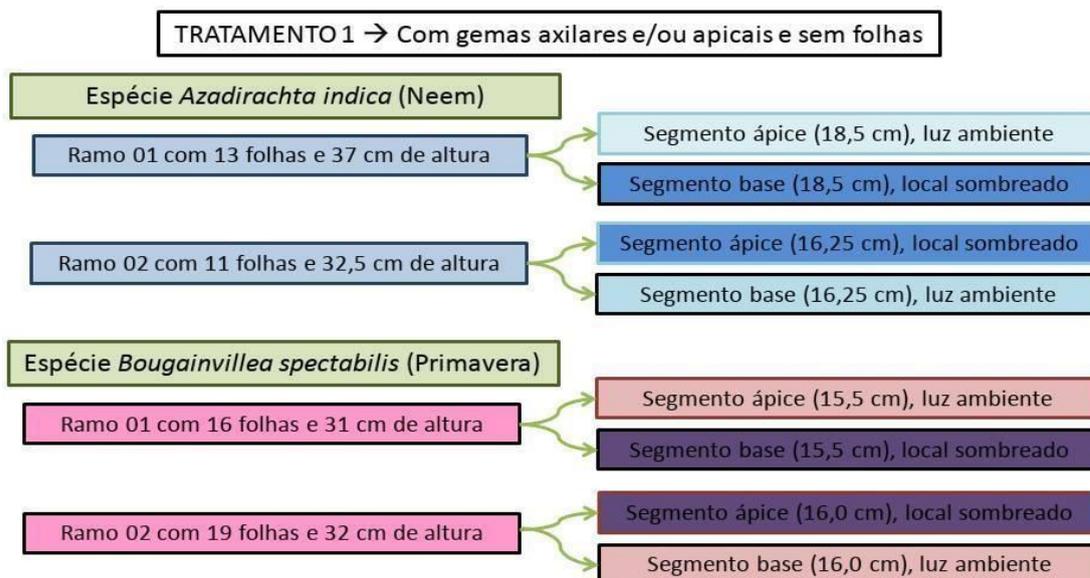
Quatro ramos de cada espécie, com no mínimo 30 cm, foram coletados com estilete e divididos em duas metades, sendo agrupadas em conjuntos iguais para avaliação do efeito do hormônio no ápice e na base seguindo os métodos:

- quatro ápices e quatro bases mantidos à luz ambiente, sendo dois de cada tipo submetidos ao T1 e outros dois de cada tipo ao T2;
- outros oito segmentos foram colocados em local sombreado, sendo quatro ápices os quais dois foram feitos com o tratamento 1 e dois com o tratamento 2; e as quatro bases também foram dois com o tratamento 1 e dois com o tratamento 2.



As duas espécies, exótica e nativa, foram submetidas aos mesmos tratamentos. Ficou um ápice de cada espécie e de cada tratamento à luz ambiente e em local sombreado, totalizando 8 ápices; bem como as bases, com 1 base de ambas as espécies e de cada tratamento sob luz ambiente e em local sombreado, totalizando também 8 bases. Todos os segmentos foram postos em recipientes de vidro transparente com água e observado durante os dias do experimento.

Figura 3: Diagrama representativo do experimento quanto ao tratamento 1 (T1).



Fonte: autoral, 2021.

Figura 4: Diagrama representativo do experimento quanto ao tratamento 2 (T2).

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

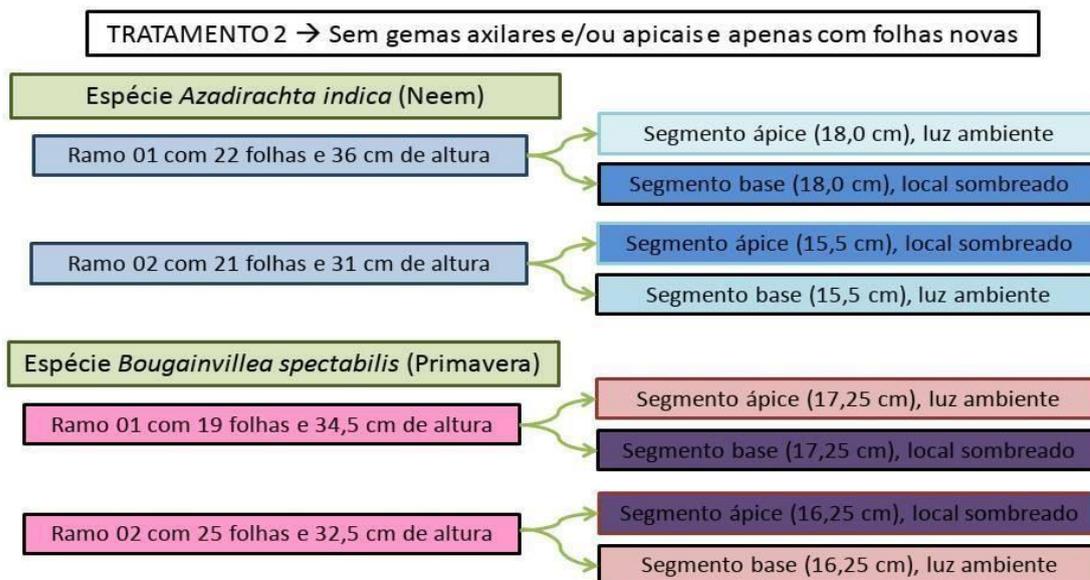
APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito



Fonte: autoral, 2021.

4. Resultados

O experimento foi realizado através da propagação vegetativa por estaquia, que consistiu na separação de ramos da planta-mãe e posterior segmentação e manutenção em tratamentos sob condições ambientais diferenciadas de luminosidade, como descrito a seguir.

- Luminosidade

Na espécie exótica *Azadirachta indica* (A.Juss.) houve proliferação demasiada de uma co-lônia de fungos na base do ramo 2 e no ápice do ramo 1 no tratamento 2; bem como na base do ramo 2 no tratamento 1. Também foi encontrado o aparecimento de ocelos ou ocelares no ramo 2 do tratamento 2, que por sua vez consiste em uma estrutura em formato de glândula ocorrenteno pecíolo ou na base de algumas folhas da família Passifloraceae e outros grupos. Verificou-se também surgimento de novas folhas em diferentes locais, na base do ramo 2 do tratamento 1 apareceu na gema axilar; no ápice do ramo 1 do tratamento 1 na gema apical e no ápice do ramo 1 do tratamento 2 no topo do caule.

Na espécie nativa *Bougainvillea spectabilis* (Willd.) foi detectado amarelecimento das folhas na base do ramo 2 no tratamento 2 e crescimento do segmento com aparecimento de folhas novas no ápice do ramo 1 no tratamento 1. Já no ápice do ramo 1 do tratamento 2, próximo ao local do corte, iniciou-se o aparecimento de calos, com alguns já se diferenciando em



raiz adventícia. Na base do ramo 2 no tratamento 1, notou-se o desenvolvimento de algumas das gemas axilares em folhas novas.

Pode-se observar a formação de cicatrização em todos os segmentos de ambas as espécies coletadas e postas sob a condição de luz ambiente, havendo uma boa resposta dos segmentos nesta questão, e também teve uma baixa ocorrência de fungos nos segmentos.

- Local sombreado

Na espécie exótica *Azadirachta indica* (A.Juss.), notou-se que, no ápice do ramo 2 no tratamento 1, ocorreu o início de uma transformação de algumas gemas axilares e da gema apical em folhas novas; já na base do ramo 1 tratamento 1 houve um escurecimento da borda do segmento.

Na espécie nativa *Bougainvillea spectabilis* (Willd.), ocorreu na base do ramo 1 no tratamento 1 uma elevada concentração do fungo com a mudança na coloração do caule; enquanto na base do ramo 1 do tratamento 2 houve uma secura das folhas e consequentemente abscisão.

Com um resultado positivo dentro da espécie, no ápice do ramo 2 com o tratamento 1, surgimento de folhas na área da gema apical, porém no ápice do ramo 2 do tratamento 2 houve abscisão de folhas.

Nesta condição ambiental de sombreamento, as espécies, do tratamento 2, tiveram uma perda abrupta de folhas e uma alta concentração de fungos atrelados ao segmento, com baixa ou nenhuma cicatrização.

Os resultados estão resumidos nas tabelas 1 a 4 e representados nas figuras 5 a 6 que seguem.

Tabela 1 Parâmetros relacionados aos segmentos das espécies *Azadirachta indica* (A.Juss.) e *Bougainvillea spectabilis* (Willd.) colocados na condição de luz ambiente no tratamento 1 referente a ter gemas axilares e/ou apicais e sem folhas.

Luz ambiental (T1)				
Parâmetros	Ápice		Base	
	Neem (ramo 01)	Primavera (ramo 01)	Neem (ramo 02)	Primavera (ramo 02)
Fungos	Sem	Sem	Com	Sem
Cicatrização	Com	Com	Com	Sem
Folhas novas	Com	Com	Com	Com
Raíz	Sem	Sem	Sem	Sem
Abscisão de folhas	Sem	Sem	Sem	Sem



Tabela 2 Parâmetros relacionados aos segmentos das espécies *Azadirachta indica* (A.Juss.) e *Bougainvillea spectabilis* (Willd.) colocados na condição de luz ambiental no tratamento 2 referente a não ter gemas axilares e/ou apicais mas com folhas novas.

Luz ambiental (T2)				
Parâmetros	Ápice		Base	
	Neem (ramo 01)	Primavera (ramo 01)	Neem (ramo 02)	Primavera (ramo 02)
Fungos	Com	Sem	Com	Sem
Cicatrização	Com	Com	Com	Com
Folhas novas	Com	Sem	Sem	Sem
Raíz	Sem	Com	Sem	Sem
Abscisão de folhas	Sem	Sem	Sem	Com

Tabela 3 Parâmetros relacionados aos segmentos das espécies *Azadirachta indica* (A.Juss.) e *Bougainvillea spectabilis* (Willd.) colocados na condição de local sombreado no tratamento 1 referente a ter gemas axilares e/ou apicais e sem folhas.

Local sombreado (T1)				
Parâmetros	Ápice		Base	
	Neem (ramo 02)	Primavera (ramo 02)	Neem (ramo 01)	Primavera (ramo 01)
Fungos	Sem	Com	Com	Com
Cicatrização	Com	Sem	Com	Sem
Folhas novas	Com	Com	Sem	Sem
Raíz	Sem	Sem	Sem	Sem
Abscisão de folhas	Sem	Sem	Sem	Sem

Tabela 4 Parâmetros relacionados aos segmentos das espécies *Azadirachta indica* (A.Juss) e *Bougainvillea spectabilis* (Willd.) colocados na condição de local sombreado no tratamento 2 referente a não ter gemas axilares e/ou apicais, mas com folhas novas.

Local sombreado (T2)		
Parâmetros	Ápice	Base

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito

	Neem (ramo 02)	Primavera (ramo 02)	Neem (ramo 01)	Primavera (ramo 01)
Fungos	Com	Com	Com	Com
Cicatrização	Sem	Sem	Sem	Sem
Folhas novas	Sem	Sem	Sem	Sem
Raíz	Sem	Sem	Sem	Sem
Abscisão de folhas	Sem	Com	Sem	Com

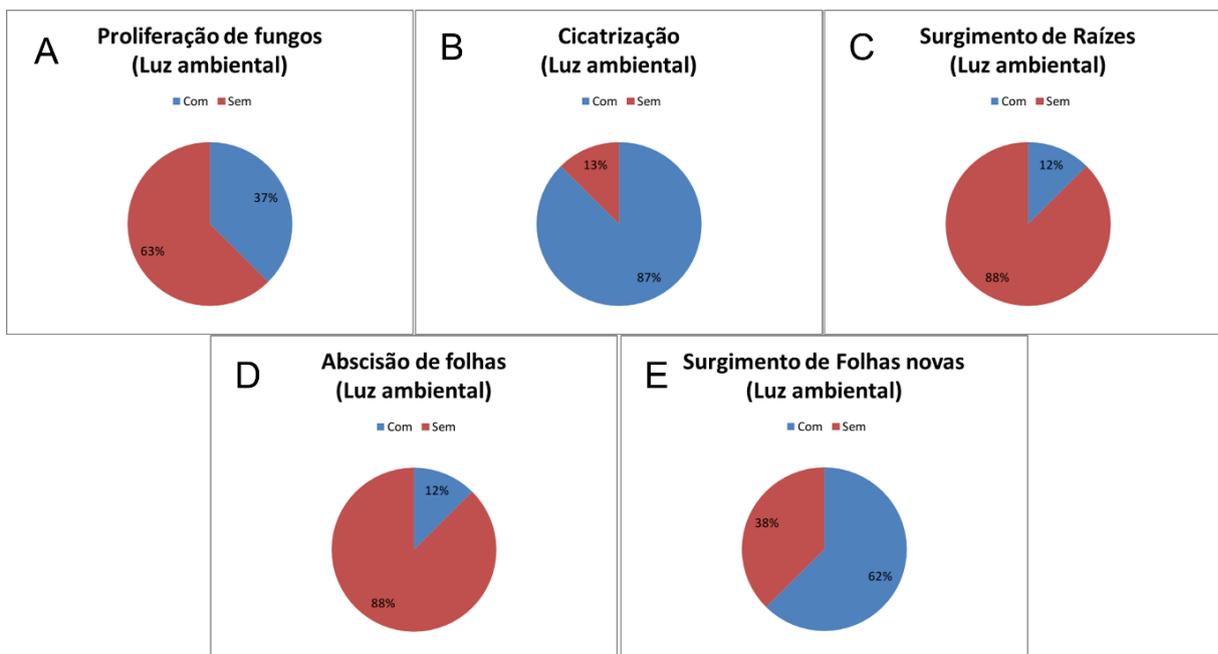


Figura 5 Porcentagem da quantidade de parâmetros, relacionados aos segmentos das espécies exótica *Azadirachta indica* (A.Juss.) e nativa *Bougainvillea spectabilis* (Willd.), presentes (com) e ausentes (sem) no experimento relacionado a condição de luz ambiental.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito

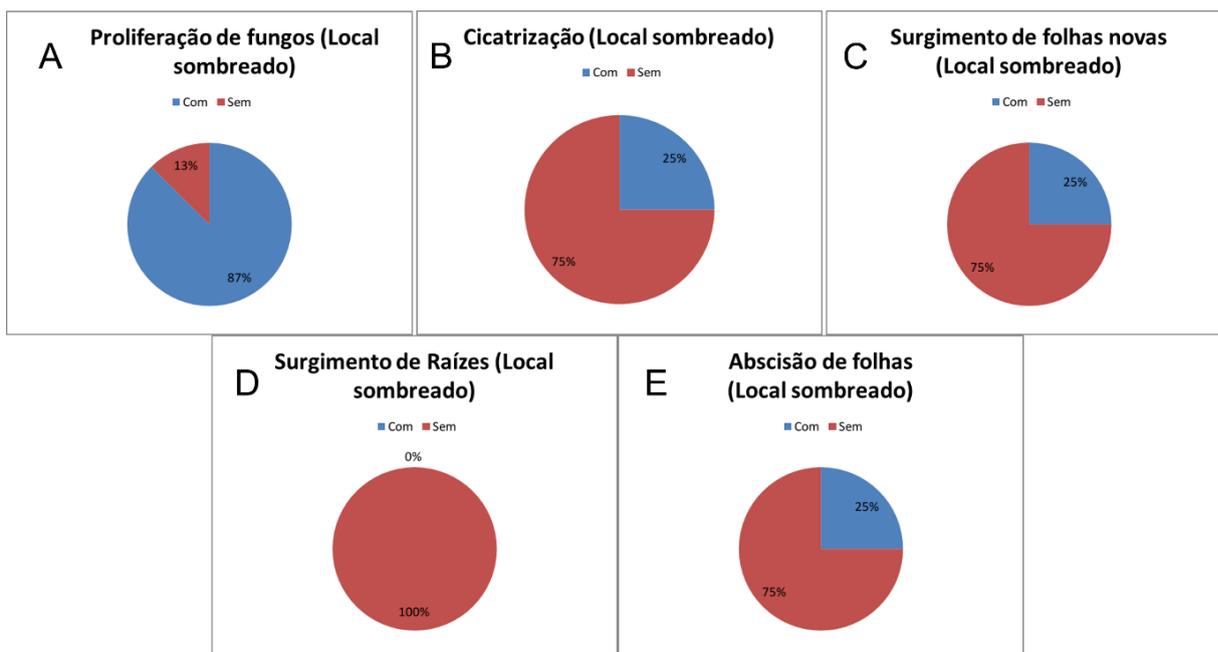


Figura 6 Porcentagem da quantidade de parâmetros, relacionados aos segmentos das espécies exótica *Azadirachta indica* (A.Juss.) e nativa *Bougainvillea spectabilis* (Willd.), presentes (com) e ausentes (sem) no experimento relacionado a condição de local sombreado.

O tratamento 1 teve o objetivo mais voltado para a questão de reorganização dos fitormônios no segmento cortado com a remoção de todas as folhas e a preservação das gemas axilares e apical, em especial os fitormônios relacionados a dominância apical, o qual inibe o crescimento das gemas axilares. Acredita-se que o principal fitormônio responsável por essa dominância é a auxina, mas no tratamento 2, com a remoção da gema apical, houve um surgimento, após alguns dias dentro da água, de raiz e *callus*, mostrando que são outros hormônios que estão relacionados a tal dominância (Filho; Miranda; Silveira, 2013).

Houve uma abscisão de folhas no tratamento 2 em alguns segmentos dos experimentos, os quais foram a base do ramo 1 (local sombreado), ápice do ramo 2 (local sombreado) e na base do ramo 2 (luz ambiental), todos da espécie *Bougainvillea spectabilis* (Willd.), mostrando uma alta concentração de etileno na região conhecida como zona de abscisão. O etileno é o regulador primário deste processo, é um dos fatores que estimulam a produção de etileno pode ser uma alta concentração de auxina. Outro fator que pode ter auxiliado na concentração do etileno pode ser devido ao dano mecânico causado pelo corte do ramo fazendo posterior proliferação de fungos neste segmento.

O que foi observado no ramo 1 com o tratamento 2 na parte do ápice da espécie primavera com a condição de luz ambiental foi o crescimento de *callus* próximo à área do corte e alguns

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito

já se diferiram em raízes adventícias. Estacas com folhas ou gemas em desenvolvimento enraízam mais facilmente do que sem folhas ou gemas. Isto sugeriu que um hormônio formador de raízes se translocaria das gemas para a parte basal das estacas, provocando o enraizamento. Pode ser verificado, que altos níveis de auxina em relação aos de citocinina que promovem a formação de raízes, enquanto altos níveis de citocinina em relação aos de auxina estimulam a parte aérea, o que não ocorreu neste segmento. Isto leva a concluir que a raiz adventícia se deu principalmente pela alta concentração de auxina neste segmento sem gemas (Filho; Miranda; Silveira, 2013).

Um dos tratamentos utilizados neste experimento utiliza-se folhas jovens e há evidências que implicam que estas folhas podem produzir citocinina, enquanto as maduras não podem, sendo estas removidas do segmento. Estas folhas maduras dependem da citocinina proveniente da raiz, via xilema. Deste modo o tratamento 2 é mais focado em se obter algum resultado a partir desta produção de citocinina (Filho; Miranda; Silveira, 2013).

Embora a dominância apical possa ser determinada primariamente pela auxina, estudos fisiológicos indicam que as citocininas executam um papel importante em iniciar o crescimento de gemas laterais (Ferri, 1985).

As giberelinas produzem grandes efeitos em plantas intactas e muito pouco em segmentos. De modo antagonístico, as auxinas atuam sobre esses segmentos (pedaços de caules, folhas e afins.). Para Ferri (1985) as auxinas são sintetizadas nas plantas em regiões de crescimento ativo, como meristema apical, as gemas axilares, e as folhas jovens, sendo translocadas para diferentes órgãos, onde atuam no mecanismo interno que controla o crescimento.

Em relação à luminosidade, culturas em desenvolvimento de um modo geral sofrem em ambientes com déficit de luz, pois estão mais suscetíveis às doenças. Um bom exemplo são os oídios que são favorecidos pela redução da luminosidade (Cañizares, 1998). A luminosidade também altera as barreiras mecânicas protetoras das plantas como, por exemplo, a cerosidade da cutícula e o índice estomático, podendo aumentar a predisposição às doenças (Martins *et al.*, 1999; Vida *et al.*, 2001).

Outro fator para propagação de fungos no experimento se deve ao método que foi utilizado no trabalho, a propagação vegetativa por estaquia pode transmitir doenças bacterianas, viróticas, fúngicas e vasculares, por meio do material vegetal utilizado. (Calzada-Benza, 1980)

5. Conclusões

O método de propagação vegetativa por estaquia utilizado no experimento carece de estudos, pois ainda há falta de conhecimento sobre as respostas dos efeitos biológicos em relação ao material vegetal utilizado e aos fatores internos e externos que atuam sob a mesma, para se tornar mais eficiente no que diz a respeito de conseguir chegar ao enraizamento dos segmentos coletados.



Este experimento, finalizado na data de 29 de junho de 2021, com 12 dias decorridos, mostrou que além dos hormônios vegetais atuantes, ainda há fatores externos a serem estudados, como foi o caso da grande proliferação fúngica em muitos segmentos, atrapalhando o desenvolvimento das mesmas e conseqüentemente o enraizamento. Desta forma, a espécie *Bougainvillea spectabilis* (Willd.) ainda se sobressaiu em relação a espécie *Azadirachta indica* (A.Juss.) mostrando um início de enraizamento e menor quantidade de proliferação dos fungos.

Os hormônios vegetais raramente, ou nunca, trabalham sozinhos. Mesmo que em alguns casos deste experimento onde a resposta se dê através de um único hormônio, o tecido vegetal pode conter hormônios endógenos que contribuem para a resposta final. Em alguns casos a resposta está vinculada a dois ou mais hormônios, ou um hormônio pode induzir a síntese de outro hormônio, como o caso da auxina em relação ao etileno que trabalham como regulador primário no processo de abscisão das folhas.

É importante estudar mais a fundo um método mais eficiente de efetivar a propagação vegetativa através da estaquia, sendo nesse experimento utilizados alguns métodos e tratamentos diferentes para conseguir chegar a um efeito ainda melhor, mas foi visto que no local sombreado (com pouca luz) não houve enraizamento, mas sim muitas quedas de folhas e grande propagação de agentes externos, como o caso dos fungos, sendo a condição menos favorável para a propagação.

7. Referências bibliográficas

ASSIS, T. F., ROSA, O. P., GONÇALVES, S. I. Propagação por microestaquia. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 7., 1992, Nova Prata. Anais [...]. Santa Maria: UFSM, 1992. P. 824-836.

CALZADA BENZA, J. C. Frutales nativos. Lima: El Estudiante, 1980.

CAÑIZARES, K.A.L. A cultura do pepino. In: GOTO, R.; TIVELLI, S.W. (Eds.) Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais. Botucatu: Editora UNESP, 1998.

CASILLAS, J. C.; LONDONO, J.; GUERREIRO, H.; BUITRAGO, L. A. Análisis cuantitativo de la aplicación de cuatro bioestimulantes em el cultivo rábano (*Raphanus sativus* L.). Acta Agronomica, Palmira, v. 36, p. 185-195, 1986.

CASTRO, P. R. C. Utilização de reguladores vegetais na fruticultura, na olericultura e em plantas ornamentais. Piracicaba: ESALQ, p. 92, 1998.



CASTRO, P. R. C.; MELLOTO, E. Bioestimulantes e hormônios aplicados via foliar. In: BOARETO, A. E.; ROSOLEM, C. A. Adubação foliar. Campinas: Fundação Cargill, p. 191-235, 1989.

CASTRO, P. R. E.; VIEIRA, E. L. Ação de bioestimulante na cultura do feijoeiro. In: FANCELLI, A. L.; NETO, V. D. Feijão irrigado: tecnologia e produtividade. Piracicaba: ESALQ, p. 73-100, 2003.

CATO, S. C.; CASTRO, P. R. C. Redução da estatura de plantas de soja causada pelo ácido 2,3,5 - triiodobenzóico. Ciência Rural, Santa Maria, v. 36, n. 3, p. 981-984, 2006.

CUNHA FILHO, L. Melhoramento de plantas. Apostila editada pelo diretório acadêmico da Escola Nacional de Agronomia. UFRRJ, Rio de Janeiro, 1968.

ELDRIDGE, K.; DAVIDSON, J.; HARDWIID, C.; VANWYK, G. Eucalypt domestication and breeding. Oxford: Clarendon Press, 1994.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C.; FORTES, G. R. de L. Pro-pagação de plantas frutíferas de clima temperado. Pelotas: Universitária, 1995.

FERRI, M. G. Fisiologia Vegetal. São Paulo: EPU, 1985.

FILHO, J.E.; MIRANDA, M.R. A de.; SILVEIRA, J.A.G.da. Reguladores de crescimento vegetal. Ceará, Edições UFC, 2013, 71p. Apostila

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E. Plant propagation: principles and practices. New Jersey: Prentice - Hall, 1975.

HIGASHI, E. N.; SILVEIRA, R. L. V. A.; GONÇALVES, A. N. Propagação vegetativa de Eucalyptus: princípios básicos e a sua evolução no Brasil. Circular Técnica, São Paulo, nº 19, 2000. Disponível em: < <https://www.ipef.br/publicacoes/ctecnica/nr192.pdf> >. Acesso em: 22 jun. 2021.

JUNGLAUS, R. W. Aplicação de bioestimulante vegetal sobre o desenvolvimento de pepineiro (*Cucumis sativus* L.) enxertado e não enxertado. 65 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômica, Universidade Federal Paulista, Botucatu. 2008.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito

LEITE, V. M.; ROSOLEM, C. A.; RODRIGUES, J. D. Giberelina e Citocinina no crescimento da soja, *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 60, n. 3, p. 537-541, 2003.

MAHISTEDE, J.P.; HABER, E.S. *Plant propagation*. New York: John Wiley & Sons, 1957.

MARTINS, S.R.; FERNANDES, H.S.; ASSIS, F.N.; MENDEZ, M.E.G. Caracterização climática e manejo de ambientes protegidos: a experiência Brasileira. *Informe Agropecuário*, 1999.

RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. *Biologia Vegetal*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A, 2014.

SALISBURY, F.B.; ROSS, C.W. *Fisiologia das plantas*. México: Iberoamérica, 1994.

SANTOS, S. C. Efeitos da época de poda sobre a produção e qualidade dos frutos de figueira (*Ficus carica* L.) cultivada em Sevilha- MS. 50p. TCC (Monografia em Agronomia) - Faculdade de Engenharia – Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 1994.

SILVA, M. L. Avaliação da produção de mudas de camu-camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh) por meio de estacas de diferentes diâmetros submetidas a concentrações do ácido naftaleno acético – ANA. 60p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – Universidade Federal da Amazônia, Manaus, 2001.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia Vegetal*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia Vegetal*. Porto Alegre: Artmed, 2013.

VERGARA, S. C. Começando a definir a metodologia. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*, v. 3, p. 46-53, 2000.

VIDA, J.B.; ZAMBOLIM, L.; COSTA, H.; VALE, F. X. R. Manejo de doenças em cultivos protegidos. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.) *Manejo integrado, fitossanidade, cultivo protegido, pivô central e plantio direto*. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora Ltda, 2001.

YAYAMA, K. Banco ativo de germoplasma de camu-camu (*Myrciaria dubia* (Kunth.) McVaugh). In: FERREIRA, F. R. *Recursos genéticos de espécies frutíferas no Brasil*. EMBRAPA/CENARGEN, Brasília, p. 90 – 93 1999