

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE URUCUM (Bixa orellana L.), VARIEDADE
CASCA VERDE, ATRAVÉS DO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS, UTILIZANDO AIB
(ÁCIDO INDOL-BUTÍRICO).


Trabalho monográfico apresentado ao
Curso de Engenharia Florestal da Uni-
versidade Federal da Paraíba como par-
te dos requisitos para obtenção do
grau de Engenheiro Florestal.

ANTONIO JOSIAS DE SOUSA

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE URUCUM (Bixa orellana L.), VARIEDADE
CASCA VERDE, ATRAVÉS DO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS, UTILIZANDO AIB
(ÁCIDO INDOL-BUTÍRICO).

Trabalho monográfico apresentado ao
Curso de Engenharia Florestal da Uni-
versidade Federal da Paraíba como par-
te dos requisitos para obtenção do
grau de Engenheiro Floresta.

APROVADA: 04 de fevereiro de 1991



Prof. Ricardo Almeida Viegas (MSc)



OLAF ANDREAS BAKKE (MSc)



Prof. Maria de Carmo Learth Cunha (MSc)

(Orientadora)

A G R A D E C I M E N T O S

À Deus

À Universidade Federal da Paraíba, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Campus VII - Patos - Pb

Aos meus pais, pelo esforço e confiança sempre depositadas ,
os quais são responsáveis por mais essa conquista

Aos meus irmãos, pela confiança e amizade

À professora Maria do Carmo Learth Cunha, pela orientação e
atenção dispensada

Aos professores Ricardo Almeida Viegas e Olaf Andreas Bakke ,
pelas informações e atenção dispensada

À Patrícia Teixeira, pela amizade e atenção dispensada

Aos funcionários do Viveiro Florestal, pela dedicação e empenho dispensados durante a condução do experimento

E finalmente, a todos aqueles que não são lembrados pelo nome, mas que de certa forma contribuíram direta ou indiretamente para que este trabalho obtivesse o êxito alcançado.

CONTEÚDO

	página
RESUMO	iv
1 - INTRODUÇÃO	01
2 - REVISÃO DE LITERATURA	03
3 - MATERIAL E MÉTODOS	08
4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
5 - CONCLUSÃO	11
6 - RECOMENDAÇÕES	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS1	16

RESUMO

O presente trabalho foi conduzido com a finalidade de avaliar a viabilidade da multiplicação vegetativa do urucum (Bixa orellana L.) variedade casca verde, através de estacas caulinares, avaliando o efeito do ácido indolbutírico na capacidade de enraizamento.

O urucum é matéria prima de um dos melhores corantes conhecidos no mundo que é a bixina. A bixina é um dos poucos corantes cujo uso é permitido pela Organização Mundial de Saúde, pois não é tóxico e não altera o sabor dos alimentos.

O material vegetativo utilizado foi proveniente do Campo Experimental da Embrapa de Patos Pb. As estacas foram submetidas a tratamento com o fungicida DITHANE M-45 e, posteriormente tratadas com o ácido indolbutírico em pó nas concentrações de 0; 1250; 2500; 3750 e 5000 ppm.

O experimento foi disposto, no delineamento inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 3 repetições de 30 estacas cada, perfazendo um total de 15 parcelas e 450 estacas em todo o experimento. O substrato utilizado foi a moinha de carvão.

As percentagens de Estacas Mortas não Enraizadas, Mortas Enraizadas, Vivas Enraizadas e Vivas não Enraizadas com Calo e com Calo e Broto, bem como a percentagem de estacas Enraizadas (Vivas e Mortas) foram avaliadas ao 96 dias após a implantação do experimento, constatando-se que supostamente o ácido indolbutírico estimulou o aparecimento dos primórdios radiculares. As conclusões finais foram afetadas por uma alta mortalidade das estacas já enraizadas, provavelmente por problemas de alta umidade no substrato.

1 . INTRODUÇÃO

A região semi-árida do Nordeste Brasileiro apresenta restrições, de ordem climática, edáfica, fundiária e econômica que dificultam portanto, a introdução de novas culturas que possam contribuir para a melhoria do nível de vida dos produtores agrícolas e assim fixar o homem ao campo, evitando o êxodo rural.

O urucum (Bixa orellana L.) é uma planta originária da América Latina e atualmente disseminada em outras regiões do mundo (BATISTA et al 1982). É cultivado em vários estados do Brasil, destacando-se a Paraíba como 1º produtor, com 1142 toneladas de sementes. Na Paraíba, as maiores lavouras de urucum são encontradas na zona do brejo e adjacências (BATISTA,1988). Apesar de vegetar satisfatoriamente nas condições edafo-climáticas desta microregião é uma cultura muito pouco difundida em todo o estado (BATISTA et al, 1982).

FREIRE (1973) ressalta que de modo geral, o urucueiro comporta-se bem em todo tipo de solo que for plantado, desde o litoral até o mais alto sertão, todavia, preferindo solos mais férteis onde perdure relativa umidade, com clima ameno.

A tendência mundial das indústrias de alimentos e cosméticos em retornar aos corantes naturais, faz com que a exploração do urucueiro deva se processar de forma mais racional e mais ativa, visto que, o urucum é matéria prima de um dos melhores corantes conhecidos no mundo que é a bixina. A demanda por bixina é superior à produção, e que, com certeza, ao longo do tempo, irá servir como alternativa econômica aos agricultores.

A bixina é um dos poucos corantes, cujo uso é permitido pela Organização Mundial de Saúde, pois não é tóxico e não altera o sabor dos alimentos (RAMALHO et al, 1987).

Beliane, citado por BATISTA et al(1982) informa, que ultimamente a F.A.O. vem recomendando aos países medidas repressivas contra o uso de corantes sintéticos em alimentos, daí, hoje verificar-se uma corrida mundial para substituição dos corantes sintéticos por corantes naturais, nascendo desta forma excepcionais perspectivas para a

exploração racional do urucueiro.

A propagação do urucueiro por via sexuada é fonte de variabilidade genética, porém, sendo esta cultura permanente pode-se propagar assexuadamente por estaquia, afim de se selecionar características desejáveis.

O presente trabalho tem como objetivo fornecer informações preliminares sobre a viabilidade da multiplicação vegetativa do urucum (Bixa orellana L.) variedade casca verde, através de estacas caulinares, avaliando o efeito do ácido indolbutírico (AIB) na capacidade de enraizamento.

2 . REVISÃO DE LITERATURA

Existem diferentes métodos de se propagar espécies florestais por via assexuada e que transmitem integralmente suas características à sua progênie.

A propagação assexuada consiste na reprodução de indivíduos a partir de partes vegetativa da planta, fato esse possível, em razão de serem as células vegetais totipotentes (Wareing 1978, citada por CUNHA, 1986), ou seja, elas encerram toda a informação genética necessária à regeneração de uma planta completa.

As razões para uso de propagação vegetativa se resumem na produção de mudas de espécies com problemas na produção de sementes, para produção de clones; na multiplicação vegetativa daquelas de reprodução mais fácil de que a sexuada; na multiplicação de caracteres de crescimento desejáveis e na uniformidade de plantio (Gonçalves e Nacli 1981, citados por SILVA, 1982).

A formação de raízes nas estacas depende das condições internas da planta mãe, como também do meio em que são colocadas (KRAMER e KOZLOWSKI, 1978).

As características das estacas, tais como composição genética, presença ou ausência de promotores ou inibidores de enraizamento, presença de folhas e gemas, características anatômicas, bem como condições de época de coleta, são importantes na rizogênese. Destacam-se ainda fatores ambientais como: temperatura, luz, constituintes atmosféricos e qualidades físicas do meio em que se encontram as estacas, afetando também o enraizamento (CUNHA, 1986).

Um fator ambiental muito importante para o enraizamento é a temperatura. Berteloti, 1980, citada por MENDES (1981), menciona que a temperatura tem função regulatória no metabolismo das estacas. O autor comenta ainda, que a temperatura deve ser de tal forma na base das estacas, que forneça condições para que haja indução, desenvolvimento e crescimento das raízes, como também, manutenção e sobrevivência das folhas, gemas e ramos.

A variação da temperatura é prejudicial a sobrevivência das estacas. Os melhores resultados com enraizamento são obtidos quando

as estacas são mantidas em uma faixa restrita de temperatura, 25 a 30°C (GONÇALVES e FERREIRA, 1979).

Além das condições ambientais, outros fatores do meio interferem no enraizamento de estacas, entre eles o substrato. Segundo GONÇALVES (1981), as funções básicas de um substrato são: capacidade de firmar as estacas, manutenção de um nível ótimo de umidade e aeração. Em substrato muito arenoso o sistema radicular é normalmente ralo, sem ramificações e friável, enquanto que, em substrato mais estruturados, o sistema radicular apresenta-se fibroso, ramificado e mais flexível.

O substrato utilizado é muito importante, principalmente para as espécies que apresentam certas dificuldades de enraizamento. Este, deve apresentar-se quase sempre úmido, com teor suficiente de oxigênio e livre de agentes patogênicos causadores de doenças. O emprego de matéria orgânica, areia e terra possibilita um ambiente arejado e úmido favorecendo a formação de calos e emissão de raízes (SIMÃO, 1971).

Berba e Brune, 1982, citados por ZANI FILHO E BALLONI(1988) , obtiveram resultados satisfatórios quanto ao enraizamento de estacas de Eucalyptus sp. utilizando sacos plásticos e substrato composto por terra e moinha de carvão em proporções iguais. Citam os autores outros resultados onde a moinha de carvão aumentou sobremaneira a percentagem de enraizamento, passando de 40% em areia para 92 % em moinha de carvão.

As estacas de algumas espécies lançam raízes com facilidade , embora o seu enraizamento seja normalmente melhorado mediante tratamento com substâncias auxínicas que estimulam a emissão de raízes advéncias. Outras espécies apresentam dificuldade para enraizamento, e neste caso, o tratamento com auxinas é quase sempre indispensável (Thimass e Behnke, 1950, citados por KRAMER e KOZLOWSKI, 1972).

As auxinas são hormônios vegetais produzidos principalmente nas regiões apicais que, transportados para outros locais da planta , participam do seu crescimento e diferenciação. A primeira auxina isolada foi o ácido indolacético (AIA), a mais importante que ocorre nas plantas, sendo responsável por numerosos processos biológicos em vegetais (AWAD, 1983).

Constituem característica da auxina a capacidade de promover o alongamento das células, estimular a atividade cambial, favorecer a iniciação dos promórdios radiculares nos eixos caulinares, a formação dos tecidos cicatriciais, provocar o desenvolvimento de tumores e galhos, dentre outros (KRAMER e KOZLOWSKI, 1972).

O AIB é uma substância sintética, que apresenta atividade auxínica, por isso é chamada de regulador de crescimento. Devido à sua capacidade de promover a formação de primórdios radiculares, tem sido utilizado para estimular e acelerar o enraizamento de estacas na propagação vegetativa de numerosas espécies vegetais (AWAD e CASTRO , 1986).

Thibau e Vieira, 1980, citados por MENDES(1981), comentam que baixas concentrações de ácido indolbutírico (AIB) sempre proporcionam melhores resultados de enraizamento.

Segundo Audus, 1963, citade por IRITANI e SOARES, (1982), os ácidos indol-3-acético, indol-3-butírico e naftaleno-acético são os reguladores de crescimento mais comumente usados no enraizamento de estacas. Dentre esses considera-se o ácido indol-3-butírico como o mais indicado para uso prático por sua baixa mobilidade e alta estabilidade química no corpo da estaca. O referido autor faz algumas restrições ao uso do ácido indol-3-acético devido a sua baixa estabilidade química e alta mobilidade, o que pode leva-lo as porções superiores das estacas, causando inibição do desenvolvimento das gemas laterais. O ácido naftaleno acético tem propriedades similares as do ácido indol-3-butírico com a inconveniência de sua concentração ideal para a indução do enraizamento das estacas de uma dada espécie ser muito próxima da concentração tóxica, exigindo portanto testes preliminares muito cuidadosos.

Segundo Hartmann e Kester, 1967, citados por IRITANI e SOARES (1983), a concentração dos preparados contendo as auxinas para aplicação nas estacas varia conforme o tipo de estaca e com a espécie. Estacas mais tenras requerem concentrações baixas, enquanto que, as mais lignificadas e as espécies de difícil enraizamento exigem normalmente concentrações mais altas.

Iritani, 1981, citado por SILVA (1982), realizando estaquia em Ilex paraguariensis Sand Hilaine e Araucaria angustifolia Ktze com auxílio de auxinas, obteve bons resultados de enraizamento em Ilex paraguariensis, enquanto evidenciou a necessidade de estudos para a Araucaria angustifolia Ktze, na qual ocorreu podridão na base resultante da aplicação de auxina.

As estacas do caule de algumas espécies enraizam bem quando colhidas ao longo de períodos de várias semanas a vários meses do ano. Em outras espécies, para que o enraizamento seja bem sucedido, os valores têm de ser obtidos dentro de um período crítico, que pode durar apenas de uma a duas semanas (Carner, 1945, citado por KRAMER e KOZLOWSKI, 1972).

As estacas obtidas de árvores juvenis lançam raízes mais facilmente do que aquelas que provêm de árvores adultas, quando são provenientes de sementes (Paton e Riker, 1954, citados por KRAMER e KOZLOWSKI (1972), verificaram o decréscimo da capacidade de enraizamento das estacas de Pinus strobus, à medida que aumentava a idade das árvores de onde eram obtidas. A idade da árvore mãe pode, ou não, ter efeito na capacidade de lançamento radicular, caso, as estacas provenham de árvores igualmente originárias de estacas enraizadas.

O estágio juvenil pode expressar-se, fisiologicamente, de diversas formas, sendo que uma delas é a habilidade das estacas para enraizarem. Para planta lenhosas, estacas colhidas no estágio juvenil enraizam mais facilmente, ou somente nessa fase, perdendo essa capacidade total ou parcial no estágio adulto. Em plantas que se propagam facilmente por estacas, a idade da planta-mãe pouco influencia na rizogênese, mas, em plantas de difícil enraizamento, a idade ontogenética da planta-mãe pode ser fator de grande importância na habilidade de enraizamento (Komissarov, 1968, citado por CUNHA, 1986).

Até agora tem sido difícil atribuir a um único fator a maior habilidade de enraizamento de plantas no estágio juvenil. Segundo Clark, 1981, citado por CUNHA (1986), as pesquisas tem-se concentrado em quatro áreas principais: anatomia do caule, níveis de co-fatores de enraizamento, níveis de inibidores endógenos de enraizamento e presença de indutores pré-formados.

Os níveis de co-fatores e as características anatômicas da estaca são, provavelmente, os mais importantes, em decorrência de haver poucas evidências de um papel limitante, extremo, de inibidores, podendo o enraizamento ser deprimido, mas não excluído na presença desses. Iniciais pré-formados ocorrem em algumas espécies, mas não em outras (CUNHA, 1986).

Deuber, 1950, citado por IRITANI e SOARES (1982), trabalhando com Picea abies, demonstrou que há maior capacidade de enraizamento nos indivíduos juvenis (Brow, 1974, citado por IRITANI e SOARES (1982) em experimento com Pinus radiata, obteve 93% de enraizamento em estacas de indivíduos de tres anos, 61% em estacas de indivíduos de quatro anos e apenas 8% para as estacas provenientes de indivíduos de dezessete anos.

Também Paton et al , 1970, citado por IRITANI e SOARES (1982), em experimento com Eucalyptus grandis, demonstraram que indivíduos juvenis tinham maior quantidade de auxina em relação aos inibidores.

3 . MATERIAL E MÉTODOS

As estacas de urucum utilizadas no presente trabalho foram coletadas em agosto de 1990, de exemplares cultivadas no Campo Experimental da Embrapa - Pates Paraíba, plantados em agosto de 1988. Os ramos foram retirados da porção basal da planta, sendo posteriormente, imersos em água para evitar o seu dessecamento. As estacas foram transportadas nesta condição até o local de instalação do experimento, Viveiro Florestal do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal da Paraíba. Sendo confeccionadas com dimensões que variaram de 23 a 32 cm de comprimento e 0,5 a 1,5 cm de diâmetro.

Na parte superior das estacas foi feito um corte em bisel enquanto que, na parte basal fez-se de 2 a 3 cortes longitudinais com comprimento de 1,0 a 1,5 cm, para que a área de atuação do regulador de crescimento fosse mais abrangente. À medida que as estacas eram preparadas foram colocadas em um recipiente com água para evitar dessecamento. Em seguida, as estacas foram submetidas ao tratamento fungicida (DITHANE - M - 45) na concentração de 200g para 100 l de água. Com período de imersão de 15 minutos.

Finalmente, a base das estacas foram tratadas com o regulador de crescimento ácido indolbutírico, em pó, nas concentrações de 0 ; 1250; 2500; 3750; 5000 ppm. As concentrações do (AIB) foi reduzida, misturando-se com o amido de milho.

As estacas foram plantadas individualmente em sacos plásticos de polietileno com dimensões de 11 X 23 X 0,06), sendo 2/3 de seu comprimento enterrado no substrato moimha de carvão.

No decorrer do experimento as estacas foram mantidas sob tela do. O sistema de irrigação adotado foi o de nebulização intermitente. Nos dois primeiros meses o sistema foi acionado seis vezes ao dia durante 30 minutos. No último mês, irrigou-se de acordo com observação do teor de umidade contida no substrato. Fez-se aplicação de fungicida em intervalos de 20 dias.

O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e 3 repetições de 30 estacas, perfazendo um total de 15 parcelas e 450 estacas.

Neste estudo a análise e discussão será feita com valores de percentagens (de enraizamento e não enraizamento) transformados para $\arcsen \%/100$, haja visto a possibilidade de que estes valores devam não se comportar estatisticamente de forma semelhante nos aspectos referentes à diferenciação de médias. GOMES(1985) e VIEIRA(1989), fazem a homogeneização das variâncias quando suas percentagens têm muitos valores abaixo de 30% e acima de 70%, fazendo a discussão dos resultados com os valores não transformados.

A duração do experimento foi de 96 dias, ao final do qual , avaliaram-se os seguintes parâmetros:

- Estacas mortas não enraizadas;
- Estacas mortas enraizadas;
- Estacas vivas enraizadas;
- Estacas vivas não enraizadas com calo e vivas não enraizadas com calo e breto;
- Estacas enraizadas (mortas e vivas).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Passados seis dias da implantação do experimento, foram observadas as primeiras brotações aéreas nas estacas de urucum. Nas concentrações de 0; 1250; e 2500 ppm de AIB o percentual máximo de brotação foi observado 36 dias após a implantação do experimento, nas concentrações de 3750 e 5000 ppm de AIB, esse comportamento foi verificado apenas, aos 64 dias (TABELA 1).

TABELA 1 - Percentagens de Brotos Aéreos em Estacas de Urucum Bixa orellana L. Variedade Casca Verde aos 36 e 64 Dias , em Diferentes Concentrações de AIB

CONCENTRAÇÃO de AIB (ppm)	% de Brotos Aéreos	
	36 dias	64 dias
0	47,78	47,78
1250	32,22	27,78
2500	38,89	28,89
3750	21,11	46,67
5000	22,22	41,11

Este fato deve-se provavelmente, à modificação no comportamento fisiológico das estacas de urucum. Isto sugere que a utilização do estimulador de enraizamento levou inicialmente ao aparecimento de primórdios radiculares e, posteriormente, à brotação aérea. Aparentemente no tratamento em que não se utilizou o AIB as reservas das estacas destinaram-se inicialmente à produção de brotos.

Quando foi realizado a desativação do experimento e a avaliação dos parâmetros, verificou-se uma alta porcentagem de estacas enraizadas mas, completamente mortas. Este comportamento, pode ser reflexo do manejo da água de irrigação no experimento em conjunto com o substrato utilizado. A moinha de carvão apresenta alta capacidade de retenção de água, o que, possivelmente, em razão do alto teor de umidade favorecido por irrigações constantes, tenha levado a um ambiente

reductor, provocando assim, a morte do sistema radicular. A constatação da deficiência de oxigênio foi verificada quando da redução da irrigação, já que nesta situação os brotos mostraram visíveis sinais de recuperação. Entretanto, esta recuperação não foi verificada até o final do experimento, fato, que deveu-se possivelmente, à dificuldade em se controlar o teor ótimo de umidade do substrato. De acordo com SIMÃO (1971) as estacas por não possuírem meios de absorver água e nutrientes, secam se o substrato onde se encontram não for bem provido de umidade, porém o seu excesso dificulta as trocas gasosas, impedindo o enraizamento e provocando a morte dos tecidos. Contudo, neste estudo, provavelmente, o excesso d'água dificultou a sobrevivência das estacas com e sem raiz.

Em decorrência deste fato, considerou-se duas classes de estacas mortas: a primeira referente às que estavam mortas e sem raízes e a segunda referente àquelas que enraizaram mas, provavelmente, devido ao problema da umidade, morreram no decorrer do experimento.

Da mesma forma as estacas vivas foram consideradas em duas classes: a primeira referente às enraizadas e a segunda referente às não enraizadas, mas com presença de calos e de brotos aéreos.

No trigésimo dia após a instalação, foi feita observação do sistema radicular em um único indivíduo, que apresentava também brotos aéreos. Constatou-se a presença de raízes grossas, brancas e com pouco pêlos absorventes. Estas características podem ser da própria espécie ou supostamente sintoma de seca fisiológica, já que outras estacas apresentavam o início de seca nos brotos.

Ao final do experimento, as raízes das estacas mortas em contato com o substrato apresentavam-se ainda grossas, com poucos pêlos absorventes mas, já escurecidas, sem no entanto ter sido nelas observado sintomatologia de ataque de microorganismos. As demais estacas podem ter morrido devido ao manejo não adequado da água de irrigação ou pelo consumo das substâncias de reserva do ramo, restringindo a possibilidade de enraizamento.

As causas da morte de estacas sujeita a enraizamento são diversas. Hartman e Kester, 1967, citados por IRITANI e SOARES(1982),

diz ser este fato comum em coníferas.

HIGA (1982), trabalhando com estaquia de Erva-mate *Ilex paraguariensis*, não conseguiu bons resultados no enraizamento de estacas coletadas de material adulto. O autor comenta que a baixa taxa de sobrevivência parece não ter sido afetada pelos tratamentos, sendo que a maioria das mortes de estacas foi provocada por podridão da base.

Supostamente o motivo que levou as estacas vivas com calo e com broto no tratamento sem AIB (testemunha) a não terem enraizado, deve-se provavelmente a fatores inerentes à própria espécie, que nesse caso mesmo apresentando calo e broto não demonstrou habilidade para enraizamento, ou então pelo fato de que elas necessitariam de um período maior de tempo para o surgimento dos primórdios radiculares. (Tabela 2). De acordo com Bonner e Galston, citados por IRITANI e SOARES (1982) mesmo quando o calo não apresenta relação com a formação de raízes, ele funciona como indicativo a favorabilidade das condições dadas para o enraizamento, uma vez que as exigências para ambos os fenômenos são similares.

TABELA 2 . Percentagens de Enraizamento e não Enraizamento e seus valores correspondente em Arcsen %/100, para Estacas Mortas não Enraizadas (1), Estacas Mortas Enraizadas (2), Estacas Vivas enraizadas (3) e Estacas Vivas não Enraizadas com Calo e Viva não Enraizada com Calo e Broto (4)

CONCENTRAÇÃO AIB (ppm)	%				Arcsen %/100			
	1	2	3	4	1	2	3	4
0	73,33	1,11	3,33	22,22	58,91	6,05	10,51	10,51
1250	44,44	52,22	1,11	2,22	41,81	46,87	6,05	8,57
2500	34,44	62,22	3,33	0	35,93	52,07	10,51	0
3750	43,33	46,67	8,89	1,11	41,17	43,09	17,35	6,05
5000	40,00	50,00	10,00	0	39,23	45,00	18,43	0
D.K.S. Tu- key 0,05					14,44	14,32	15,46	13,15

Analizaremos agora, apenas as estacas enraizadas (vivas e mortas), partindo-se da suposição que quando as estacas morreram (inclusive as enraizadas) todo o potencial de enraizamento já havia sido expresso e que a morte teve influência na sobrevivência e não no enraizamento.

A tabela 3 demonstra a D.M.S. pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade para o parâmetro Estacas Enraizadas (vivas e mortas). Constata-se que não há diferença significativa entre médias quando comparadas as quatro concentrações de AIB entre si, indicando, portanto, eficiência semelhante, sem no entanto, constata-se toxicidade de AIB. No entanto quando comparadas com a testemunha, há diferença significativa, demonstrando assim que o ácido estimulou o enraizamento. Em valores absolutos a concentração de 2500 ppm se sobressaiu das demais, só que neste trabalho não podemos tirar referências conclusivas sobre qual a melhor concentração de AIB para estimular o enraizamento, haja vista a quantidade de estacas mortas com raiz ser maior que a quantidade de estacas vivas com raiz. Vale salientar que a atuação dos fatores externo como umidade, deve ter sido igual para todos os tratamentos.

TABELA 3. Percentagens de Estacas Enraizadas (Vivas e Mortas) e seus valores correspondentes em Arcsen $\% / 100$, em diferentes concentrações de AIB

CONCENTRAÇÃO AIB (ppm)	Estacas Enraizadas (Vivas e Mortas)	
	(%)	Arcsen $\% / 100$
0	13,33	36,02
1250	160,01	140,92
2500	196,66	162,41
3750	166,67	144,60
5000	179,99	152,37
D.M.S. Tukey 0,05		10,59

5. CONCLUSÃO

De acordo com as condições experimentais, pode-se concluir que as estacas caulinares de urucum variedade casca verde, mostraram habilidade para enraizamento, e que este foi estimulado pelo AIB.

6 . RECOMENDAÇÕES

Que nos próximos trabalhos os fatores externos como umidade , sejam melhor controlados, para que se possa obter resultados confiáveis;

Recomendamos que testem concentração de AIB em intervalos próximos de 2500 ppm;

Que se teste outros substratos, para que se possa sugerir em qual deles o urucum tem melhor capacidade de enraizamento.