

MANDIOCA 'IAC 14' TRATADA COM REGULADORES VEGETAIS E BIOESTIMULANTE

Joelson Vieira da Silva¹; Édison Miglioranza²; Eli Carlos de Oliveira³; José Carlos Feltran⁴

1 Doutorando em Fitotecnia- Universidade Estadual de Londrina/UEL - Centro de Ciências Agrárias/CCA - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Londrina- joelson.agro@gmail.com

2 Prof. Dr. Universidade Estadual de Londrina/UEL - Centro de Ciências Agrárias CCA - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Londrina- emiglor@uel.br

3 Doutorando em Fitotecnia- Universidade Estadual de Londrina/UEL - Centro de Ciências Agrárias/CCA - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Londrina- elioliveira.agro@gmail.com

4Centro de Grãos e Fibras, IAC, Caixa Postal28, 13012-970 Campinas (SP) - feltran@iac.sp.gov.br

1 RESUMO

Com o objetivo de avaliar as características agrônômicas da cultivar de mandioca IAC 14 submetida aos tratamentos com reguladores vegetais e bioestimulante foi desenvolvido o trabalho em casa de vegetação em vasos com capacidade para quatro litros preenchidos com areia grossa lavada. Os tratamentos constituíram de doses e combinações de três reguladores vegetais, cinetina (KIN), ácido giberélico (GA₃), ácido indolilbutírico (AIB) e um bioestimulante, Stimulate[®], totalizando 14 tratamentos: 1 - Testemunha sem aplicação de reguladores vegetais; 2 - Stimulate[®] (750 mg ha⁻¹); 3 - KIN + GA₃ + AIB (0,675 mg ha⁻¹ + 0,375 mg ha⁻¹ + 0,375 mg ha⁻¹); 4 - KIN (0,675 mg ha⁻¹); 5 - GA₃ (0,375 mg ha⁻¹); 6 - AIB (0,375 mg ha⁻¹); 7 - KIN (0,700 mg ha⁻¹); 8 - GA₃ (0,187 mg ha⁻¹); 9 - AIB (0,187 mg ha⁻¹); 10 - KIN + GA₃ + AIB (0,375 mg ha⁻¹ + 0,187 mg ha⁻¹ + 0,187 mg ha⁻¹); 11 - Stimulate[®] (375 mg ha⁻¹); 12 - KIN + GA₃ (0,375 mg ha⁻¹ + 0,187 mg ha⁻¹); 13 - KIN + AIB (0,375 mg ha⁻¹ + 0,187 mg ha⁻¹) e 14 - GA₃ + AIB (0,187 mg ha⁻¹ + 0,187 mg ha⁻¹). Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado com 15 repetições. As avaliações do número de plantas, altura de plantas, massa fresca da parte aérea e raízes, massa seca da parte aérea e raízes, massa fresca de raízes e a massa seca de raízes foram realizadas 90 dias após o plantio. Todos os tratamentos com reguladores vegetais e bioestimulante reduziram o estande de plantas e não contribuíram significativamente nas variáveis analisadas.

Palavras-chave: *Manihot esculenta* Crantz; auxina; giberelina; citocinina; regulador de crescimento.

CASSAVA 'IAC 14' TREATED WITH PLANT GROWTH REGULATORS AND BIOSTIMULANT

2 ABSTRACT

Aiming to evaluate the agronomic characteristics of cassava cultivar IAC 14 undergoing treatment with plant growth regulators and biostimulant this work was developed in a greenhouse and pots with capacity of four liters filled with coarse was sand. Treatments consisted of doses and combinations of three plant growth regulators, kinetin (K), gibberellic acid (GA₃), indelebutyric acid (IBA) and bioestimulate, Stimulate[®], totaling 14 treatments: 1 - control without application of plant growth regulators; 2 - Stimulate[®] (750 mg ha⁻¹); 3 - K + GA₃ + IBA (0.675 mg ha⁻¹ + 0.375 mg ha⁻¹ + 0.375 mg ha⁻¹); 4 - K (0,675 mg ha⁻¹); 5 - GA₃ (0.375 mg ha⁻¹); 6 - IBA (0.375 mg ha⁻¹); 7 - K (0.,700 mg ha⁻¹); 8 - GA₃ (0.187 mg ha⁻¹); 9 - IBA (0.187 mg ha⁻¹); 10 - K + GA₃ + IBA (0.375 mg ha⁻¹ + 0.187 mg ha⁻¹ + 0.187 mg ha⁻¹); 11 - Stimulate[®] (375 mg ha⁻¹); 12 - K + GA₃ (0.375 mg ha⁻¹+ 0.187 mg ha⁻¹); 13 - K + IBA (0.375 mg ha⁻¹+ 0.187 mg ha⁻¹) and 14 - GA₃ + IBA (0.187 mg ha⁻¹ + 0.187 mg ha⁻¹). We used completely randomized design with 15 replications, evaluations of the number of plants, plants height, fresh weight of shoot, shoot dry weight, root fresh weight and dry weight of roots were taken 90 days after planting. All treatments with plant growth regulators and bio stimulant reduced the plant stand and did not contribute significantly in the variables analyzed.

Keywords: *Manihot esculenta* Crantz; auxin; gibberellin; cytokinin; growth regulators.

3 INTRODUÇÃO

A produtividade média brasileira de mandioca está em torno de 14,1 t ha⁻¹ (IBGE, 2012), considerada baixa diante da tailandesa, 22,9 t ha⁻¹ (FAO, 2012). No entanto, ambas muito aquém da produtividade potencial de 80 t ha⁻¹ (COCK et al., 1982).

De acordo com Silva et al. (2011), deve-se estrategicamente investir em tecnologias para melhorar a produtividade da cultura e explorar mais eficientemente todo seu potencial produtivo, devido a sua rusticidade e adaptabilidade, características muito interessantes para a agricultura de um país com dimensões continentais como o Brasil.

Embora haja falta de investimentos e pesquisas para o desenvolvimento de tecnologias apropriadas para a cultura de mandioca, Alves (2006) ressalva que o índice de área foliar (IAF) ideal para que ocorra a máxima tuberização das raízes de reserva de mandioca é 3,0 a 3,5, no entanto, estes valores são alcançados muito lentamente, cerca de 150 dias após o plantio. Entretanto, a baixa densidade radicular e a concentração de raízes em pequena profundidade podem contribuir com as baixas produtividades (OFORI, 1970; CONNOR et al., 1981; FELTRAN et al., 2007).

Assim, a possibilidade de alteração nas relações entre a parte aérea e o sistema radicular pode melhorar o desempenho de plantas de mandioca resultando em maior produtividade (DEVIDE *et al.*, 2009). Os reguladores vegetais e os bioestimulantes são substâncias conhecidas por alterar e controlar as relações de desenvolvimento e transformações nas plantas. Os mais conhecidos e utilizados são as auxinas, citocininas e giberelinas (CASTRO e VIEIRA, 2001). Estes reguladores estimulam o desenvolvimento radicular, aumentando a absorção de água e nutrientes pelas raízes, podendo favorecer também o equilíbrio hormonal da planta.

O produto comercial Stimulate[®] é uma mistura de reguladores vegetais na forma líquida da empresa Stoller do Brasil, composto por: 0,009% de cinetina (citocinina), 0,005% de ácido giberélico (GA₃), 0,005% de ácido indolilbutírico (IBA-auxina) e 99,981% de ingredientes inertes (STOLLER DO BRASIL, 1998). Esse produto busca favorecer o crescimento e o desenvolvimento vegetal através do estímulo à divisão celular, pela diferenciação e alongamento das células (LARCHER, 2000; VIEIRA *et al.*, 2010).

Os resultados obtidos por Silva *et al.* (2010) na aplicação de ethephon e cinetina, ácido giberelético, ácido indolilbutírico e Stimulate[®] em cana de açúcar, demonstraram que o Stimulate[®] promoveu aumento na produtividade de colmos. Bertolin *et al.* (2010) utilizando o mesmo produto observaram incremento no número de vagens por planta e produtividade de grãos, tanto em aplicação via sementes quanto via foliar na cultura da soja.

A utilização de biorreguladores ou qualquer outro tipo de produtos com ação hormonal tem utilizada a tempos como prática agrônômica e com resultados contraditórios em várias culturas agrícolas. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o uso da mistura de reguladores vegetais em algumas características agrônômicas de mandioca da cultivar IAC 14.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Londrina (UEL), localizado no Norte do Estado do Paraná, durante o período de 25 de março a 27 de junho de 2011. As coordenadas geográficas de referência são 23°19.734' de latitude Sul, 51°12.214' de longitude Oeste, altitude média de 591 m.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 14 tratamentos e 15 repetições cada. Foram utilizadas manivas-semente da variedade IAC 14 cedidas pelo Instituto Agrônômico de Campinas (IAC) procedentes do Pólo Regional Centro Norte, pertencente à Agência Paulista de Tecnologia do Agronegócio (APTA), da cidade de

Pindorama, SP. Estas foram produzidas inicialmente por cultura de tecidos e depois multiplicadas em campo de produção de mudas básicas.

Os tratamentos constituíram de doses e combinações de três reguladores vegetais, cinetina (KIN), ácido giberélico (GA_3) e ácido indolilbutírico (AIB) e o produto Stimulate[®], totalizando 14 tratamentos: 1– Testemunha sem aplicação de reguladores vegetais; 2– Stimulate[®] (750 mg ha^{-1}); 3 – KIN + GA_3 + AIB ($0,675 \text{ mg ha}^{-1} + 0,375 \text{ mg ha}^{-1} + 0,375 \text{ mg ha}^{-1}$); 4– KIN ($0,675 \text{ mg ha}^{-1}$); 5– GA_3 ($0,375 \text{ mg ha}^{-1}$); 6– AIB ($0,375 \text{ mg ha}^{-1}$); 7– KIN ($0,700 \text{ mg ha}^{-1}$); 8– GA_3 ($0,187 \text{ mg ha}^{-1}$); 9 – AIB ($0,187 \text{ mg ha}^{-1}$); 10– KIN + GA_3 + AIB ($0,375 \text{ mg ha}^{-1} + 0,187 \text{ mg ha}^{-1} + 0,187 \text{ mg ha}^{-1}$); 11– Stimulate[®] (375 mg ha^{-1}); 12– KIN + GA_3 ($0,375 \text{ mg ha}^{-1} + 0,187 \text{ mg ha}^{-1}$); 13– KIN + AIB ($0,375 \text{ mg ha}^{-1} + 0,187 \text{ mg ha}^{-1}$); 14 – GA_3 + AIB ($0,187 \text{ mg ha}^{-1} + 0,187 \text{ mg ha}^{-1}$). Considerou-se um volume de calda de 100 L ha^{-1} , as manivas foram cortadas com aproximadamente 10 cm e imersas nas caldas por um minuto, em seguida foram plantadas na posição horizontal em vasos de 4 L preenchidos com areia grossa lavada.

Durante o período de desenvolvimento das plantas a temperatura interna da casa-de-vegetação oscilou entre 38°C (dia) e 17°C (noite). Até aos 20 dias após o plantio (DAP) foram realizadas irrigações com água e após, foram feitas irrigações com solução nutritiva composta por nitrato de cálcio Hydro Especial $0,75 \text{ g L}^{-1}$; nitrato de potássio $0,5 \text{ g L}^{-1}$; fosfato monoamônio $0,15 \text{ g L}^{-1}$; sulfato de magnésio $0,4 \text{ g L}^{-1}$; sulfato de cobre $0,00015 \text{ g L}^{-1}$; sulfato de zinco $0,0005 \text{ g L}^{-1}$; sulfato de manganês $0,0015 \text{ g L}^{-1}$; Bórax $0,0023 \text{ g L}^{-1}$; molibdato de sódio $0,00015 \text{ g L}^{-1}$ e Dissolvine, (FeEDTA-13% Fe) $0,0138 \text{ g L}^{-1}$ (FURLANI, 1998).

Aos 90 dias após o plantio (DAP) foram realizadas as amostragens, contados os vasos com planta viva avaliando-se o número de plantas (NP). Cada planta foi medida tomando como referência o nível da areia dos vasos até a gema apical, quando apresentavam mais de uma brotação todos eram medidos, contados e anotados separadamente gerando os dados das variáveis altura de planta (AP), número de brotações (NB) e a média da altura das brotações (MAB).

Em seguida, as plantas foram retiradas da areia por imersão em água, sendo seccionadas a parte aérea e o sistema radicular de cada maniva-semente. As raízes foram separadas por lavagem em água corrente sobre peneira de malha de 0,5 mm, deixadas em temperatura ambiente de laboratório por três horas sobre papel toalha que foram substituídos a cada hora por três vezes para a retirada do excesso de água da lavagem das raízes. Após a eliminação de água foi realizada a pesagem das mesmas em balança analítica obtendo-se a massa fresca de raízes (MFR), sendo o mesmo procedimento realizado com a parte aérea das plantas para obtenção da massa fresca da parte aérea (MFPA).

Para a obtenção da massa seca da parte aérea (MSPA) e de raízes (MSR) estas foram secas separadamente em estufa com ventilação forçada de ar a 60°C até alcançarem massa constante.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de agrupamento Scott-Knott a 5 % de significância.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação à brotação e crescimento das brotações a análise estatística evidenciou que das três variáveis analisadas, número, altura e a média da altura de brotações, apenas para altura apresentou diferença significativa entre os 14 tratamentos avaliados. O tratamento testemunha foi o que se destacou para altura de plantas, seguido pelo tratamento com GA₃ (Tabela 1).

Tabela 1. Número de brotações (NB), altura de plantas (AP, cm), média da altura das brotações (MAB, cm) e análise de variância (teste F), de manivas de mandioca IAC 14 tratadas com reguladores vegetais e bioestimulante, em casa de vegetação, 90 dias após o plantio, Londrina/PR, 2011.

Tratamentos	NB Unidade	AP		MAB
		----- cm-----		
1 – Testemunha	1,13 a	20,30 a		15,96 a
2 – Stimulate®	0,86 a	6,26 b		12,73 a
3 – KIN + GA ₃	1,13 a	9,73 b		14,53 a
4 – KIN	1,53 a	12,46 b		12,06 a
5 – GA ₃	1,60 a	18,40 a		15,80 a
6 – AIB	1,66 a	10,13 b		17,93 a
7 – KIN	1,53 a	8,26 b		13,86 a
8 – GA ₃	1,20 a	6,53 b		10,33 a
9 – AIB	1,33 a	9,20 b		16,53 a
10 – KIN + GA ₃ + AIB	1,60 a	12,53 b		19,66 a
11 – Stimulate®	1,93 a	7,06 b		14,20 a
12 – KIN + GA ₃	0,46 a	2,73 b		13,06 a
13 – KIN + AIB	1,06 a	10,40 b		12,73 a
14 – GA ₃ + AIB	1,00 a	10,80 b		15,00 a
Q.M.	1,128	90,414		268,750
CV (%)	51,98	61,84		69,51
Média	2,04	15,37		23,58
F_Trat	1,34 ^{ns}	1,92*		1,21 ^{ns}

1 – Testemunha (sem aplicação de reguladores vegetais); 2– Stimulate® (750 ml ha⁻¹); 3 – KIN + GA₃ + AIB (0,675 + 0,375 + 0,375 mg ha⁻¹); 4 – KIN (0,675 mg ha⁻¹); 5 – GA₃ (0,375 mg ha⁻¹); 6 – AIB (0,375 mg ha⁻¹); 7 – KIN (0,700 mg ha⁻¹); 8 – GA₃ (0,187 mg ha⁻¹); 9 – AIB (0,187 mg ha⁻¹); 10 – KIN + GA₃ + AIB (0,375 + 0,187 + 0,187 mg ha⁻¹); 11 – Stimulate® (375 ml ha⁻¹); 12– KIN + GA₃ (0,375 + 0,187 mg ha⁻¹); 13 – KIN + AIB (0,375 + 0,187 mg ha⁻¹); 14 – GA₃ + AIB (0,187 + 0,187 mg ha⁻¹). Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

^{ns}- não significativo, * significativo a 5 % pelo teste F.

Com relação ao crescimento da parte aérea e das raízes foram verificadas diferenças significativas apenas para massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa seca da parte aérea (MSPA) com 5% e 1% de significância, respectivamente pelo teste F (Tabela 2). As maiores médias foram encontradas na testemunha embora estas não tenham se diferenciado significativamente dos tratamentos quatro (KIN) e cinco (GA₃) para a MFPA.

Tabela 2. Massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca de raízes (MFR) e massa seca de raízes (MSR) em manivas de mandioca IAC 14 tratadas com reguladores vegetais e bioestimulante, 90 dias após o plantio e conduzidas em casa de vegetação, Londrina/PR, 2011.

Tratamentos	MFPA	MSPA	MFR	MSR
	g			
1 – Testemunha	13,68 a	5,87 a	4,885	0,550
2 – Stimulate®	3,10 b	1,17 c	2,052	0,532
3 – KIN + GA ₃	4,56 b	1,85 c	3,452	0,405
4 – KIN	9,93 a	2,20 c	5,559	0,425
5 – GA ₃	10,47 a	3,73 b	6,186	0,732
6 – AIB	4,77 b	1,32 c	2,971	0,412
7 – KIN	4,68 b	1,38 c	3,247	0,477
8 – GA ₃	2,94 b	0,93 c	2,080	0,331
9 – AIB	4,74 b	1,23 c	3,555	0,282
10 – KIN + GA ₃ + AIB	5,64 b	1,95 c	4,536	0,661
11 – Stimulate®	3,86 b	1,39 c	2,791	0,536
12 – KIN + GA ₃	0,57 b	0,14 c	0,204	0,068
13 – KIN + AIB	4,24 b	1,01 c	2,534	0,441
14 – GA ₃ + AIB	5,53 b	1,27 c	4,015	0,598
Q.M.	56,67	5,75	29,153	0,472
CV (%)	89,26	87,95	104,84	99,38
Média	8,43	2,72	5,14	0,69
F_Trat	2,10*	3,81**	1,02 ^{ns}	1,14 ^{ns}

1 – Testemunha sem aplicação de reguladores vegetais; 2 – Stimulate® (750 ml ha⁻¹); 3 – KIN + GA₃ + AIB (0,675 + 0,375 + 0,375 mg ha⁻¹); 4 – KIN (0,675 mg ha⁻¹); 5 – GA₃ (0,375 mg ha⁻¹); 6 – AIB (0,375 mg ha⁻¹); 7 – KIN (0,700 mg ha⁻¹); 8 – GA₃ (0,187 mg ha⁻¹); 9 – AIB (0,187 mg ha⁻¹); 10 – KIN + GA₃ + AIB (0,375 + 0,187 + 0,187 mg ha⁻¹); 11 – Stimulate® (375 ml ha⁻¹); 12 – KIN + GA₃ (0,375 + 0,187 mg ha⁻¹); 13 – KIN + AIB (0,375 + 0,187 mg ha⁻¹); 14 – GA₃ + AIB (0,187 + 0,187 mg ha⁻¹). Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

^{ns} - não significativo, * significativo a 5 %, ** significativo a 1% pelo teste F.

Verificou-se que para MSPA a testemunha apresentou também a maior média entre todos os tratamentos e o tratamento cinco, com GA₃, foi o que apresentou melhor desempenho entre todos os tratamentos que receberam reguladores vegetais.

A utilização de reguladores vegetais e bioestimulante têm sido realizada em diversas culturas no intuito de aumentar o desenvolvimento da parte aérea e o sistema radicular, no entanto, os resultados ainda são muito contrastantes. Campos et al. (2008), trabalhando com soja e Feltran et al. (2009) trabalhando com mandioca encontraram resultados

semelhantes a este trabalho em que as médias dos tratamentos que não receberam reguladores vegetais e bioestimulante foram maiores ou semelhantes as plantas tratadas para MFPA e MSPA.

Para Silva (2011) a utilização de reguladores vegetais pode incrementar de 6 a 21% a produção de cana-de-açúcar. Echer et al. (2006) também encontraram resultados positivos quando trataram sementes de maracujá para a produção de mudas, obtendo nas parcelas tratadas com bioestimulante aquelas que produziram plantas com maior MFPA e MSPA. O mesmo foi observado por Torres et al. (2011), em que doses de bioestimulante favoreceram o desenvolvimento da parte aérea de mudas de café. Embora já existam diversos estudos e formas de utilização de praticamente toda planta da mandioca, apenas as raízes possuem valor econômico agregado sendo este um dos fatores que mascaram e que não permitem a percepção dos agricultores para a importância da produção da parte aérea.

Salla et al. (2010) analisando a eficiência energética das culturas de mandioca, cana-de-açúcar e milho e concluíram que a mandioca é aquela que apresenta o menor custo de produção agrônômica e processamento industrial, mesmo considerando que não utilizou a parte aérea como fonte energética nos processos industriais, o que poderia ter contribuído ainda mais na redução dos custos.

Assim, para a cultura de mandioca a produção de MFPA e MSPA passa a ser um fator de suma importância, lembrando que a produção total de biomassa por hectare e a conversão desta biomassa em energia ou produtos industrializados é o que viabiliza e justifica a produção e utilização da cultura.

A produção de MFR e MSR é o que mais importa atualmente aos produtores de mandioca, por ser a única parte comercializável da cultura. A utilização de reguladores vegetais e bioestimulante para promover o desenvolvimento do sistema radicular não é atual e tem se tomado importante para diversas culturas. Pesquisas têm verificado resultados positivos e significativos na produção de MFR e MSR em culturas como mandioquinha-salsa, mandioca, arroz, lichia quando tratadas com doses de bioestimulante (REGHIN et al., 2000; FELTRAN et al., 2009; GARCIA et al., 2009; COSTA et al., 2012).

No entanto, nesta pesquisa constatou-se que os tratamentos com reguladores vegetais e bioestimulante não possibilitaram resultados significativos para MFR e MSR (Tabela 2). O que corrobora os resultados verificados por Merlin (2012) e Bourscheidt (2011), que pesquisaram o efeito dos bioestimulantes na produção de mudas de limoeiro 'Cravo' e soja, respectivamente.

Todos os tratamentos com reguladores vegetais e bioestimulante promoveram redução no estande de planta. O tratamento 12 (KIN + GA₃ (0,375 + 0,187 mg ha⁻¹), foi o

que provocou maior redução, 67%. O único tratamento que produziu 100% de plantas no estande foi a testemunha.

Bourscheidt (2011) testando o efeito de bioestimulante na produção de cultivares de soja notou que embora não tenha causado efeito significativo para a variável estande, a testemunha alcançou o maior número de plantas. Wongtiem et al. (2011) observaram que tratamentos com cinetina reduziram em até 30% a embriogênese somática secundária em explantes de mandioca. Filho et al. (2012) observaram que o tratamento com bioestimulante promoveu resultados significativos quanto ao número de microestacas e altura de plantas quando utilizada a técnica de micropropagação por cultura de ápices caulinares de mandioca. Diante dos resultados expostos verifica-se a necessidade de mais estudos detalhados para a utilização dos reguladores vegetais e bioestimulante para a cultura de mandioca.

6 CONCLUSÕES

Concluiu-se que tanto o bioestimulante quanto os reguladores vegetais nas doses, formas e períodos aqui avaliados, não influenciaram positivamente nas características agrônomicas estudadas em mandioca da cultivar IAC 14.

7 REFERÊNCIAS

ALVES, A. A. C. Fisiologia da mandioca. In: SOUZA, L. S.; FARIAS, A. R. N.; MATTOS, P. L. P.; FUKUDA, W. M. G. (Ed.). **Aspectos socioeconômicos e agrônomicos da mandioca**. Cruz das Almas: EMBRAPA, 2006, p.138-169.

BERTOLIN, D. C.; SÁ, M. E.; ARF, O.; JUNIOR, E. F.; COLOMBO, A. S.; CARVALHO, F. L. B. M. Aumento da produtividade de soja com a aplicação de bioestimulantes. **Bragantia**, Campinas, v. 69, p. 339-347, 2010.

BOURSCHEIDT, C. E. **Bioestimulante e seus efeitos agrônomicos na cultura da soja**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Agronomia, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí.

CAMPOS, M. F.; ONO, E. O.; BOARO, C. S. F.; RODRIGUES, J. D. Análise de crescimento em plantas de soja tratadas com substâncias reguladoras. **Revista Biotemas**, v. 21, p. 53-63, 2008.

CASTRO, P. R. C.; VIEIRA, E. L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: Agropecuária, 2001. 132p.

COCK, J. H. Cassava: a basic energy source in the tropics. **Science**, v. 218, p. 755-762, 1982.

CONNOR, D. J.; COCK, J. H.; PARRA, G. E. Response of cassava to water shortage I. Growth and yield. **Field Crops Research**, v. 4, p. 181-200, 1981.

COSTA, A. C.; RAMOS, J. D.; NETO, A. D.; BORGES, D. I.; MENEZES, T. P.; RAMOS, P. S. Alporquia e regulador de crescimento na propagação de lichieira. **Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 55, p. 40-43, 2012.

DEVIDE, A. C. P.; RIBEIRO, R. de L. D.; VALLE, T. L.; ALMEIDA, D. L.; CASTRO, C. M. de; FELTRAN, J. C. Produtividade de raízes de mandioca consorciada com milho e caupi em sistema orgânico. **Bragantia**, Campinas, v. 68, p. 145-153, 2009.

ECHER, M. M.; GUIMARÃES, V. F.; KRIESER, C. R.; ABUCARMA, V. M.; KLEIN, J.; SANTOS, L.; DALLABRIDA, W. R. Uso de bioestimulante na formação de mudas de maracujazeiro amarelo. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 27, p. 351-360, 2006.

FAO – **Food and Agricultural Organization of United Nations**. Food Outlook: Global Market Analysis – November 2012. Online. Disponível em: <<http://www.fao.org/giews/english/fo/index.htm>> Acesso em: 10 dez. 2012.

FELTRAN, J. C.; VALLE, T. L.; CARVALHO, C. R. L.; GALERA, J. M. S. V.; KANTHACK, R. A. D. Adubação e densidade populacional em mandioca de indústria: 1-efeitos na produtividade e no teor de matéria seca de raízes. In: XII CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 2007, Paranavaí-PR. **Anais**. XII Congresso Brasileiro de Mandioca, 2007.

FELTRAN, J. C.; VALLE, T. L.; GALERA, J. M. S. V. Efeito de bioestimulante (stimulate) no desenvolvimento radicular da mandioca de indústria variedade IAC-14. In: XIII Congresso Brasileiro da Mandioca, 2009, BOTUCATU-SP. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, 2009. v. 5, p. 702-706.

FURLANI, P. R. **Instruções para o cultivo de hortaliças de folhas pela técnica de hidroponia NFT**. Campinas: IAC, 1998. 30p. (Boletim Técnico, 168).

GARCIA, R. A.; GAZOLA, E; MERLIN, A.; VILLAS BOAS, R. L.; CRUSCIOL, C. A. C. Crescimento aéreo e radicular de arroz de terras altas em função da adubação fosfatada e bioestimulante. **Bioscience Journal**, v. 25, p. 65-72, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Rio de Janeiro: IBGE, v. 25, n.11, p.1-84 novembro, 2012.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima, 2000. 550p.

MERLIN, T. P. A. **Uso de reguladores vegetais e bioestimulantes para a abreviação de produção do porta-enxerto limoeiro 'cravo' (*Citrus limonia Osbeck*)**. 2012, 90f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

OFORI, C. S. Absorption and translocation of phosphate through cassava tubers (*Manihot esculenta* Crantz). **Journal of Agricultural Science**, v. 3, p. 203-205, 1970.

REGHIN, M. Y.; OTTO, R. F.; SILVA, J. B. C. D. "Stimulate Mo" e proteção com Tecido "Não Tecido" no pré-enraizamento de mudas de mandiocinha-salsa. **Horticultura Brasileira**, v. 18, p. 53-56, 2000.

SALLA, D. A.; FURLANETO, F. P. B.; CABELLO, C.; KANTHACK, R. A. D. Análise energética de sistemas de produção de etanol de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, p. 444-448, 2010.

SILVA, M. A.; CATO, S. C.; COSTA, A. G. F. Produtividade e qualidade tecnológica da soqueira de cana-de-açúcar submetida à aplicação de biorregulador e fertilizantes líquidos. **Ciência Rural**, v. 40, p. 774-780, 2010.

SILVA, J. V.; MIGLIORANZA, É.; KANTHACK, R. A. D. Aspectos produtivos de cultivares mandioca na região de Presidente Prudente, SP, Brasil. **Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia**, v. 1, p. 29-34, 2011.

STOLLER DO BRASIL. **Stimulate® Mo em hortaliças**. Cosmópolis: Stoller do Brasil. Divisão Arbore, 1998. v.1. (Informativo técnico).

TORRES, A. J.; BREGAGNOLI, M.; MONTEIRO, J. M. C.; CARVALHO, C. A. M. Desenvolvimento de mudas de cafeeiro tratadas com bioestimulante fermentado. Em: VII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 2011, Araxá - MG. **Anais...** do VII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil. Brasília - DF: Consórcio Pesquisa Cafeeiras - EMBRAPA Café, v. 1, p.1-1, 2011.

VIEIRA, E. L.; SOUZA, G. S.; SANTOS, A. R.; SILVA, J. S. **Manual de Fisiologia Vegetal**. São Luís: EDUFMA, 2010. 230p.

WONGTIEM, P.; COURTOIS, D.; FLORIN, B.; JUCHAUX, M.; PELTIER, D.; BROUN P. Effects of cytokinins on secondary somatic embryogenesis of selected clone Rayong 9 of *Manihot esculenta* Crantz for ethanol production. **African Journal Biotechnology**, v. 10, p. 1600-1608, 2011.