



CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS COM HERBICIDAS EM CAMPO DE ABACAXI FORMADO COM MUDAS ORIUNDAS DE MICROPROPAGAÇÃO.

Luiz Carlos Santos Caetano¹, Marcio Adonis Miranda da Rocha², Rogério Carvalho Guarçoni³, Mirian Piassi³, José Aires Ventura⁴

¹Incaper/CPDI Sul, Rod. João Domingos Zago, Km 2,5, Pacotuba, 29.323-000 - Cachoeiro de Itapemirim, ES, Brasil, luizcaetano@incaper.es.gov.br.

²Ifes/Campus Santa Teresa, Rodovia ES-080, Km 93 s/n, 29660-000 - Santa Teresa - ES, Brasil, marcioam@ifes.edu.br.

³Incaper/CPDI Serrano, Rod. Br 262, km 94, Aracê, 29.278-000 - Domingos Martins, ES, Brasil, rogerio.guarconi@incaper.es.gov.br, mirian.piassi@incaper.es.gov.br.

⁴Incaper/Sede, Rua Afonso Sarlo, 160, Bento Ferreira, 29.052-010 – Vitória, ES, Brasil, ventura@incaper.es.gov.br.

Resumo – No plantio do abacaxizeiro o controle das plantas daninhas com herbicidas é usual, mas em lavouras formadas com mudas oriundas de micropropagação atualmente não se faz uso pois, estas mudas podem ser mais sensíveis por estarem metabolicamente ativas no transplante e estarem sujeitas a alterações fisiológicas e anatômicas na micropropagação. O objetivo foi estudar a tolerância de plantas de abacaxi 'Vitória' oriundas de micropropagação a herbicidas em plantio no campo e assim permitir o manejo químico das plantas infestantes. O trabalho foi conduzido de maio/2016 a maio/2018 na fazenda do Incaper localizada em Cachoeiro de Itapemirim, ES. Avaliaram-se os efeitos de doses (13 tratamentos) dos herbicidas diuron, ametrina, diuron+bromacil, sulfentrazone e paraquate+diuron sobre características de desenvolvimento e produção das plantas oriundas de micropropagação e plantadas no campo após um período de crescimento em viveiro. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso com três repetições. Os herbicidas Ametrina, Diuron e Diuron+Bromacil podem ser usados em condição de campo em lavouras de abacaxi com plantas de micropropagação.

Palavras-chave: *Ananas comosus*, cultura de tecidos vegetais, produção

Área do Conhecimento: Engenharia agrônoma

Introdução

No plantio comercial do abacaxizeiro o controle das plantas daninhas com herbicidas é uma prática bastante usual, mas em lavouras formadas com mudas oriundas de micropropagação atualmente não se recomenda esta prática (Caetano; Ventura, 2018). O temor é quanto a seletividade dos produtos para o abacaxi, uma vez que ao contrário de filhotes e rebentões normalmente usados para a formação das lavouras, as mudas oriundas de micropropagação tem o seu metabolismo ativo quando do transplante e podem absorver rapidamente os produtos aplicados causando toxidez. Adicionalmente, podem desenvolver ainda algumas alterações fisiológicas e anatômicas no processo de micropropagação (Dousseau et al., 2008) que proporcionam respostas diferentes as estratégias de manejo e isto pode interferir na tolerância aos agroquímicos.

O objetivo do trabalho foi estudar a tolerância de mudas de abacaxi cv. Vitória oriundas de micropropagação a herbicidas em plantio no campo.

Metodologia

O trabalho foi conduzido de maio de 2016 a maio de 2018 em campo na Fazenda Experimental do Incaper (FEBN) - LAT: 20° 75' S, LON: 41°29' W, ALT: 146 m localizado município de Cachoeiro de Itapemirim, ES, cujo clima (AW em Köppen-Geiger) é caracterizado como quente e úmido, precipitação média anual de 1.000 mm, temperatura mínima do mês mais frio variando de 11,8 a 18 °C e temperatura máxima do mês mais quente variando de 30,7 a 34 °C. O manejo nutricional e fitossanitário das plantas durante a condução do experimento foi realizado de acordo com as recomendações de Gomes et al. (2003) e Prezotti et al. (2007). Foram avaliados os efeitos de herbicidas sobre as plantas de abacaxi

da cv. Vitória numa área experimental previamente implantada com esse objetivo e formada com mudas de 20 a 30 cm de altura oriundas de micropropagação e cultivadas em viveiro por cerca de seis meses.

Os tratamentos estão relacionados no Quadro 1. Os herbicidas usados em pré-emergência das plantas daninhas (tratamentos 1 a 5 e 8 a 12) foram aplicados em área total cinco dias após o plantio das mudas utilizando-se um pulverizador costal com bico adequado a aplicação de herbicidas. Com o mesmo equipamento os tratamentos 6 e 7 foram aplicados 13 dias após o plantio das mudas.

Quadro 1 - Relação dos tratamentos avaliados nos experimentos em viveiro e de campo

Identificação do tratamento	Tratamento	Produto comercial utilizado	Concentração do ingrediente ativo	Dose do produto comercial utilizada
1	Ametrina	Metrimex	500 g/L	2,8 L/ha
2	Ametrina	Metrimex	500 g/L	5,6 L/ha
3	Sulfentrazone	Boral	500 g/L	0,6 L/ha
4	Sulfentrazone	Boral	500 g/L	1,0 L/ha
5	Sulfentrazone	Boral	500 g/L	1,4 L/ha
6	Paraquate + Diuron	Gramocil	200 g/L + 100 g/L	2,0 L/ha
7	Paraquate + Diuron	Gramocil	200 g/L + 100 g/L	3,0 L/ha
8	Diuron	Karmex	800 g/Kg	2,0 kg/ha
9	Diuron	Karmex	800 g/Kg	4,0 kg/ha
10	Diuron + Bromacil	Krovar	400 g/kg + 400 g/kg	2,0 kg/ha
11	Diuron + Bromacil	Krovar	400 g/kg + 400 g/kg	3,0 kg/ha
12	Diuron + Bromacil	Krovar	400 g/kg + 400 g/kg	4,0 kg/ha
13	Testemunha capinada	-	-	-

As parcelas experimentais foram compostas por 4 linhas com 14 plantas no espaçamento 0,90 x 0,30 m. A parcela útil compreendeu as duas linhas centrais e as oito plantas do centro dessas linhas. As avaliações realizadas foram: Avaliação dos sintomas visuais de fitotoxidez aos 30, 150 d.a.t e 12 m.a.t. empregando-se a escala visual de 0 a 9, onde 0 representa “sem sintoma de fitotoxicidade aparente” e o 9 “morte total da planta”, uma modificação da escala EWRC (1964) (European Weed Research Council, 1964); Número total de folhas e altura da planta aos 150 d.a.t. e por ocasião da indução floral (18 m.a.t.). As medições de altura de planta foram feitas com régua graduada com divisão de 1,0 mm determinando-se a altura desde a superfície do solo até a ponta da folha mais alta; Diâmetro da planta aos 150 dias após o plantio (d.a.p.) e por ocasião da indução floral (18 m.a.p.). O diâmetro da planta foi determinado na base da planta cerca de 10 cm acima do solo; Comprimento da folha “D” antes da indução floral: As medições foram feitas após a retirada da folha com régua graduada com divisão de 1,0 mm determinando-se o comprimento desde a base até a ponta da folha; Peso da matéria fresca e seca da folha “D” antes da indução floral: as folhas “D” foram retiradas das plantas, pesadas (peso fresco), secas em estufa de circulação forçada a 65 °C até peso constante e depois novamente pesadas para determinação do peso seco; Avaliação da fotossíntese aos 30 d.a.t. e aos 15 m.a.t. usando-se um medidor de clorofila portátil Spad Minolta; Peso do fruto sem e com coroa, comprimento do fruto, diâmetro do fruto e resistência ao penetrômetro por ocasião da colheita. O comprimento do fruto foi tomado de uma extremidade a outra do fruto sem coroa. O diâmetro foi determinado na porção mediana do fruto sem coroa cortado transversalmente. Foi avaliado ainda a resistência do fruto na sua porção mediana ao penetrômetro (durômetro); Número de mudas produzidas por tipo e total. Essa avaliação foi realizada por ocasião da colheita dos frutos; Avaliação de qualidade de frutos com determinação da acidez titulável (AT) e do pH, teor de sólidos solúveis (°Brix) e Ratio. A avaliação foi realizada em amostra do fruto retirada na sua porção mediana. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso com três repetições. Na avaliação de efeito de tratamentos foi realizada análise de

variância ($P < 0,05$) e as médias foram comparadas com o teste Dunnett a 5% de probabilidade utilizando-se o software Saeg.

Resultados

A avaliação visual de fitotoxidez usando a escala EWRC (European Weed Research Council, 1964) é uma ferramenta muito usual na pesquisa do efeito de herbicidas sobre as plantas (Tabela 1). Exceto para os tratamentos 6 e 7 que causaram a morte das plantas, os sintomas de fitotoxidez observados nas duas primeiras avaliações foram regredindo com o tempo de desenvolvimento das plantas. Nas tabelas 2, 3 e 4, observam-se os resultados das avaliações das características de desenvolvimento das plantas (número de folhas, altura e diâmetro de plantas e atributos da folha "D"). Os tratamentos com herbicidas foram estatisticamente iguais a testemunha. As avaliações da produção (Tabela 5) mostram que os herbicidas, apesar de afetarem inicialmente as plantas, foram estatisticamente iguais em relação a testemunha, exceto o Boral para frutos com coroa. As variáveis de produção de mudas e qualidade de frutos (Tabelas 6 e 7) não foram influenciadas pelos tratamentos.

Tabela 1 - Médias de avaliação visual de sintomas de fitotoxidez de herbicidas e doses de acordo com a escala EWRC (modificada) em função dos tratamentos

Tratamento	Herbicida/dose	EWRC Avaliação 30 d.a.t	EWRC Avaliação 150 d.a.t	EWRC Avaliação 12 m.a.t.
1	Metrimex 2,8 L.ha ⁻¹	4/3	1	0
2	Metrimex 5,6 L.ha ⁻¹	3/2	1	0
3	Boral 0,6 L.ha ⁻¹	5	2/3	0
4	Boral 1,0 L.ha ⁻¹	6	3	0
5	Boral 1,4 L.ha ⁻¹	7	4	0
6	Gramocil 2,0 L.ha ⁻¹	9	9	9
7	Gramocil 3,0 L.ha ⁻¹	9	9	9
8	Karmex 2,0 kg.ha ⁻¹	0	5/6	0
9	Karmex 4,0 kg.ha ⁻¹	0	5	0
10	Krovar 2,0 kg.ha ⁻¹	1	1	0
11	Krovar 3,0 kg.ha ⁻¹	1	3/4	0
12	Krovar 4,0 kg.ha ⁻¹	1	6	0
13	Testemunha capinada	0	0	0

d.a.t.= dias após o tratamento; m.a.t. = meses após o tratamento; Escala EWRC: 0 (sem sintoma) até 9 (sintoma mais severo).

Tabela 2 - Médias das características número de folhas e altura de plantas aos 150 dias após a aplicação dos tratamentos (dat) e aos 18 meses após a aplicação dos tratamentos (mat)

Tratamento	Num fls 150 dat	Num fls 18 mat	Alt pls 150 dat	Alt pls 18 mat
Metrimex 2,8 L.ha ⁻¹	35.00 a	77.00 a	42.50 a	86.57 a
Metrimex 5,6 L.ha ⁻¹	35.67 a	72.10 a	49.40 a	98.37 a
Boral 0,6 L.ha ⁻¹	34.67 a	70.10 a	39.63 a	76.60 a
Boral 1,0 L.ha ⁻¹	31.00 a	69.37 a	44.57 a	81.13 a
Boral 1,4 L.ha ⁻¹	29.00 a	62.77 a	43.20 a	74.77 a
Karmex 2,0 kg.ha ⁻¹	35.67 a	73.23 a	45.30 a	82.70 a
Karmex 4,0 kg.ha ⁻¹	39.00 a	76.60 a	49.53 a	94.53 a
Krovar 2,0 kg.ha ⁻¹	35.33 a	70.60 a	50.23 a	84.03 a
Krovar 3,0 kg.ha ⁻¹	38.00 a	78.57 a	43.87 a	87.10 a
Krovar 4,0 kg.ha ⁻¹	38.00 a	85.20 a	45.87 a	89.83 a
Testemunha	37.00 a	80.90 a	54.00 a	87.17 a
CV(%)	7.28	10.73	12.90	10.70

¹Médias seguidas pela mesma letra da média do tratamento testemunha não diferem entre si pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

Tabela 3 - Médias das características diâmetro de plantas aos 150 dias após a aplicação dos tratamentos (dat) e aos 18 meses após a aplicação dos tratamentos (mat), comprimento e peso da massa fresca da folha "D" na indução floral

Tratamento	Diam pls 150dat		Diam pls 18 mat		Comp D		D fresco	
Metrimex 2,8 L.ha ⁻¹	50.50	a	31.03	a	91.43	a	69.48	a
Metrimex 5,6 L.ha ⁻¹	50.40	a	32.33	a	90.73	a	76.61	a
Boral 0,6 L.ha ⁻¹	42.90	a	29.03	a	87.07	a	68.92	a
Boral 1,0 L.ha ⁻¹	41.70	a	31.20	a	93.33	a	73.79	a
Boral 1,4 L.ha ⁻¹	39.37	a	30.57	a	93.80	a	77.40	a
Karmex 2,0 kg.ha ⁻¹	45.33	a	31.27	a	90.90	a	71.81	a
Karmex 4,0 kg.ha ⁻¹	46.53	a	31.73	a	84.23	a	69.89	a
Krovar 2,0 kg.ha ⁻¹	46.73	a	31.60	a	91.73	a	77.74	a
Krovar 3,0 kg.ha ⁻¹	46.67	a	32.23	a	88.03	a	71.39	a
Krovar 4,0 kg.ha ⁻¹	49.20	a	31.57	a	87.73	a	71.18	a
Testemunha	51.80	a	33.33	a	85.63	a	67.98	a
CV(%)	11.73		6.03		6.05		10.52	

¹Médias seguidas pela mesma letra da média do tratamento testemunha não diferem entre si pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

Tabela 4 - Médias das características peso da massa seca da folha "D" e leituras Spad (clorofilômetro)

Tratamento	D seco		Spad 30 dat		Spad 15 mat	
Metrimex 2,8 L.ha ⁻¹	8.88	a	32.80	a	76.43	a
Metrimex 5,6 L.ha ⁻¹	8.77	a	39.47	a	78.47	a
Boral 0,6 L.ha ⁻¹	7.89	a	34.93	a	76.43	a
Boral 1,0 L.ha ⁻¹	9.39	a	35.37	a	75.97	a
Boral 1,4 L.ha ⁻¹	9.07	a	30.23	a	75.73	a
Karmex 2,0 kg.ha ⁻¹	8.42	a	39.13	a	80.80	a
Karmex 4,0 kg.ha ⁻¹	8.31	a	36.70	a	78.30	a
Krovar 2,0 kg.ha ⁻¹	9.06	a	41.47	a	79.27	a
Krovar 3,0 kg.ha ⁻¹	8.84	a	38.13	a	77.77	a
Krovar 4,0 kg.ha ⁻¹	8.37	a	32.90	a	76.37	a
Testemunha	8.27	a	40.67	a	78.33	a
CV(%)	11.06		17.54		3.35	

¹Médias seguidas pela mesma letra da média do tratamento testemunha não diferem entre si pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

Tabela 5 - Médias das características avaliadas nos frutos.

Tratamento	Peso fruto c/coroa		Peso fruto s/ coroa		Comprimento fruto		Diâmetro fruto	
Metrimex 2,8 L.ha ⁻¹	38.50	a	84.70	a	13.60	a	10.73	a
Metrimex 5,6 L.ha ⁻¹	39.23	a	79.31	a	14.40	a	11.10	a
Boral 0,6 L.ha ⁻¹	38.13	a	77.11	a	13.83	a	10.80	a
Boral 1,0 L.ha ⁻¹	34.10	b	76.30	a	13.83	a	10.80	a
Boral 1,4 L.ha ⁻¹	31.90	b	69.04	a	13.50	a	10.60	a
Karmex 2,0 kg.ha ⁻¹	39.23	a	80.56	a	13.63	a	10.70	a
Karmex 4,0 kg.ha ⁻¹	42.90	a	84.26	a	14.17	a	10.97	a
Krovar 2,0 kg.ha ⁻¹	38.87	a	77.66	a	14.17	a	10.97	a
Krovar 3,0 kg.ha ⁻¹	41.80	a	86.42	a	14.40	a	11.00	a
Krovar 4,0 kg.ha ⁻¹	41.80	a	93.72	a	13.67	a	10.77	a
Testemunha	40.70	a	88.99	a	13.70	a	10.69	a
CV(%)	7.28		10.73		4.40		1.90	

¹Médias seguidas pela mesma letra da média do tratamento testemunha não diferem entre si pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

Tabela 6 - Médias das características número de mudas tipo filhote, número total de mudas, resistência ao penetrômetro (N) e pH da polpa dos frutos

Tratamento	Nº de filhotes	Total de mudas	Penetrômetro	pH
Metrimex 2,8 L.ha ⁻¹	5.67 a	6.67 a	6.56 a	3.51 a
Metrimex 5,6 L.ha ⁻¹	6.67 a	8.00 a	6.07 a	3.54 a
Boral 0,6 L.ha ⁻¹	6.23 a	7.33 a	6.58 a	3.56 a
Boral 1,0 L.ha ⁻¹	5.67 a	7.33 a	6.52 a	3.52 a
Boral 1,4 L.ha ⁻¹	6.67 a	7.33 a	6.56 a	3.56 a
Karmex 2,0 kg.ha ⁻¹	7.10 a	8.20 a	6.37 a	3.41 a
Karmex 4,0 kg.ha ⁻¹	5.67 a	7.00 a	6.11 a	3.43 a
Krovar 2,0 kg.ha ⁻¹	6.97 a	8.03 a	6.16 a	3.48 a
Krovar 3,0 kg.ha ⁻¹	6.33 a	7.33 a	6.54 a	3.52 a
Krovar 4,0 kg.ha ⁻¹	6.00 a	7.67 a	6.09 a	3.41 a
Testemunha	6.67 a	7.67 a	6.11 a	3.51 a
CV(%)	9.55	8.78	5.60	2.49

¹Médias seguidas pela mesma letra da média do tratamento testemunha não diferem entre si pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

Tabela 7 - Médias das características acidez titulável (AT), Brix e Ratio

Tratamento	AT	Brix	Ratio
Metrimex 2,8 L.ha ⁻¹	0.63 a	15.33 a	24.61 a
Metrimex 5,6 L.ha ⁻¹	0.58 a	15.53 a	26.76 a
Boral 0,6 L.ha ⁻¹	0.58 a	15.43 a	26.61 a
Boral 1,0 L.ha ⁻¹	0.64 a	15.53 a	24.22 a
Boral 1,4 L.ha ⁻¹	0.57 a	15.00 a	26.90 a
Karmex 2,0 kg.ha ⁻¹	0.70 a	14.23 a	20.38 a
Karmex 4,0 kg.ha ⁻¹	0.65 a	15.23 a	23.53 a
Krovar 2,0 kg.ha ⁻¹	0.64 a	15.23 a	23.62 a
Krovar 3,0 kg.ha ⁻¹	0.62 a	14.70 a	23.85 a
Krovar 4,0 kg.ha ⁻¹	0.66 a	14.30 a	22.11 a
Testemunha	0.65 a	14.80 a	22.93 a
CV(%)	10.91	5.67	13.57

¹Médias seguidas pela mesma letra da média do tratamento testemunha não diferem entre si pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

Discussão

A avaliação de sintomas visuais aparentes de fitotoxidez (Tabela 1) realizada com base na escala EWRC (modificada) mostrou que aos 30 d.a.t. os herbicidas causaram toxidez às plantas de abacaxi. Os sintomas foram classificados como leves (Metrimex, Karmex e Krovar em todas as doses), graves (Boral em todas as doses) até sintomas muito severos como com o uso do Gramocil. Neste último caso ocorreu queima, seca e posterior morte das plantas. O herbicida Metrimex causou sintoma de clorose das folhas o mesmo ocorrendo com as plantas pulverizadas com Krovar, porém com o último o sintoma foi mais leve. O Herbicida Boral em todas as doses testadas provocou necrose foliar. Aos 150 d.a.t., os sintomas regrediram nos tratamentos com Metrimex, e Boral em todas as doses. Já os sintomas de fitotoxidez (clorose foliar) de Karmex e Krovar aumentaram. Os tratamentos em que as plantas foram pulverizadas com Gramocil em todas as doses foram letais. Aos 12 m.a.t., exceto para os tratamentos 6 e 7 onde ocorreu morte das plantas as plantas não apresentavam mais sintomas de fitotoxidez.

As leituras instantâneas de maneira não destrutiva de folhas, proporcionadas pelo clorofilômetro, apresentam-se como alternativa de indicação do teor de clorofila presente na folha da planta. Dos herbicidas utilizados no projeto somente o Boral (Sulfentrazon) não tem mecanismo de ação/atuação de inibição da fotossíntese com ação direta ou indireta sobre a molécula de clorofila. As avaliações realizadas com o clorofilômetro modelo Minolta SPAD-502, na parte mediana da folha D, em 10 folhas por parcela, não mostraram variações significativas entre os tratamentos nas duas avaliações realizadas (Tabelas 1 e 4). Nos tratamentos com o herbicida Gramocil (6 e 7) ocorreram morte das



plantas, portanto não foi feita avaliação. A folha do abacaxi é muito espessa, sendo um limitante para uso do clorofilômetro Spad, e provavelmente em razão disto não se conseguiram realizar a leitura nas plantas no campo aos 90 d.a.t. Na primeira avaliação, as plantas estavam mais jovens com folhas mais tenras e as leituras Spad foram obtidas normalmente. A última avaliação (aos 15 m.a.t.) foi realizada em laboratório após a retirada das folhas “D” para avaliação, e talvez o processo de limpeza destas associada a uma melhor posição de trabalho tenha permitido que se obtivessem as leituras Spad normalmente.

As características número de folhas, altura da planta e diâmetro da planta também representam uma boa estimativa do desenvolvimento da planta e foram avaliadas aos 150 d.a.t. e 18 m.a.t. (Tabelas 2 e 3). A análise estatística dos dados não apontaram diferença entre as médias destas características avaliadas. Em razão da morte das plantas os tratamentos com o herbicida Gramocil não puderam ser avaliados. Outra forma de estimativa do desenvolvimento das plantas em função dos tratamentos é a avaliação do comprimento e das massas fresca e seca da folha “D” um pouco antes da indução floral (Tabelas 3 e 4). Analisando-se as médias dos tratamentos com herbicidas e doses em relação à testemunha (tratamento 13) não se encontrou valores que possam traduzir em inferioridade de qualquer tratamento, exceto para os tratamentos 6 e 7 onde ocorreu morte de plantas. Estas avaliações são importantes, pois o desenvolvimento da planta na fase de pré-florescimento e o tamanho e peso do fruto são proporcionais (Vilela et al., 2015). As avaliações dos frutos produzidos apontaram que os tratamentos com Boral causaram redução significativa da massa do fruto com coroa, sem influenciar a massa dos frutos sem coroa, o comprimento e o diâmetro (Tabela 5). Não foram observados efeitos dos tratamentos sobre a produção de mudas, resistência ao penetrômetro (durômetro) e nas características de qualidade dos frutos (pH da polpa, AT, Brix e Ratio) - Tabelas 6 e 7.

Conclusão

Os herbicidas Ametrina, Diuron e Diuron + Bromacil podem ser usados com segurança para o controle de plantas daninhas em condição de campo em mudas de abacaxizeiro micropropagadas. O herbicida Sulfentrazone apresenta fitotoxicidade para as mudas, mas estas se recuperam com o tempo. O herbicida Paraquate + Diuron é letal às mudas com a aplicação em área total.

Agradecimentos: A Secretaria de Estado da Agricultura do Estado do Espírito Santo e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Espírito Santo pelo financiamento do projeto que gerou este trabalho.

Referências

CAETANO, L.C.S.; VENTURA, J.A. **Viveiro de mudas micropropagadas de abacaxizeiro**. Vitória: Incaper, 2018. (Incaper. Documentos, 177).

DOUSSEAU, S.; ALVARENGA, A.A.; CASTRO, E.M.; SOARES, R.P.; EMRICH, E.B.; MELO, L.A. Anatomia foliar de tabebuia serratifolia (vahl) nich. (bignoniaceae) propagadas in vitro, in vivo e durante a aclimatização. **Ciência Agrotecnologia**, v. 32, n. 6, p. 1694-1700, 2008.

EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL – EWRC. Report of the 3rd and 4th meetings of EWRC. Committee of Methods in Weed Research. **Weed Research.**, v. 4, p. 88, 1964.

GOMES, J.A.; VENTURA, J.A.; ALVES, F.L.; ARLEU, R.J.; ROCHA, M.A.M.; SALGADO, J.S. **Recomendações técnicas para a cultura do abacaxizeiro**. Vitória: INCAPER, 2003, 28 p (Documentos, 122).

PREZOTTI, L.C.; GOMES, J.A.; DADALTO, G.G.; OLIVEIRA, J.A. de. **Manual de recomendação de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo: 5ª aproximação**. Vitória: Seaa/Incaper/Cedagro, 2007. 305 p.

VILELA, G.B.; PEGORARO, R.F.; MAIS, V.M. Predição de produção do abacaxizeiro ‘Vitória’ por meio de características fitotécnicas e nutricionais. **Revista Ciência Agronômica**, v. 46, n. 4, p. 724-732, 2015.