

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

ALEXANDRE HACK PORTO

**BIOESTIMULANTE E SUBSTRATOS PARA PRODUÇÃO
ANTECIPADA DE MUDAS DE ARAÇAZEIROS AMARELO E
VERMELHO (*Psidium cattleianum* Sabine)**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS

2015

ALEXANDRE HACK PORTO

**BIOESTIMULANTE E SUBSTRATOS PARA PRODUÇÃO
ANTECIPADA DE MUDAS DE ARAÇAZEIROS AMARELO E
VERMELHO (*Psidium cattleianum Sabine*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Superior de Engenharia Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Américo Wagner Júnior

DOIS VIZINHOS

2015

P853b Porto, Alexandre Hack.
Bioestimulante e substratos para produção antecipada de mudas de araçazeiros amarelo e vermelho (*psidium cattleyanum sabine*). / Alexandre Hack Porto – Dois Vizinhos: [s.n], 2015. 56f.:il.

Orientador: Américo Wagner Júnior
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Engenharia Florestal. Dois Vizinhos, 2015.
Bibliografia p.45-48

1.Fitoregulador. 2.Myrtaceae. 3.Araçá I.Wagner Júnior, Américo, orient. II.Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos. III.Título
CDD:634.9

Ficha catalográfica elaborada por Keli Rodrigues do Amaral CRB: 9/1559

Biblioteca da UTFPR-Dois Vizinhos



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Dois Vizinhos
Curso de Engenharia Florestal



TERMO DE APROVAÇÃO

BIOESTIMULANTE E SUBSTRATOS PARA PRODUÇÃO ANTECIPADA DE MUDAS DE ARAÇAZEIROS AMARELO E VERMELHO (*Psidium cattleianum Sabine*)

Por

ALEXANDRE HACK PORTO

Este Trabalho de Conclusão de Curso II, foi apresentado em 26 de Novembro de 2015 às 15:00, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Florestal. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos membros abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho _____.

Prof. Dr. (Américo Wagner Júnior)
Orientador

MSc. (Carlos Koserá Neto)
Doutorando (PPGA-PB UTFPR)

Prof. MSc. (Marcelo Dotto)
Doutorando (PPGA-PB UTFPR)

O TERMO DE APROVAÇÃO ENCONTRA-SE NA COORDENAÇÃO DO CURSO

Dedico este trabalho à minha família, por acreditarem que um dia isso seria possível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço neste trabalho em primeiro lugar a Deus, pois me permitiu coragem, força, persistência, vontade nos momentos de angústia e fraqueza (não poucos) ao longo da graduação.

A minha Mãe, Doracilda, esta educadora que amo, admiro e me motiva a vontade de buscar o conhecimento.

A minha família que apesar da distância que nos separa e das dificuldades sempre estaremos unidos para enfrentar qualquer batalha.

A minha companheira Natalyana pela compreensão, carinho, companhia e apoio para tomar qualquer decisão. Te amo.

Ao Orientador Américo Wagner Júnior pela acolhida no início da graduação e poder estudar, trabalhar e aprender o valor da pesquisa.

Ao grupo Myrtaceae de Pesquisa, graduandos e pós-graduandos, amigos que juntos lutamos por um só objetivo, o conhecimento.

Obrigado a todos.

“Se você quer ser bem sucedido, precisa ter dedicação total, buscar seu último limite e dar o melhor de si mesmo.”

Ayrton Senna da Silva

RESUMO

PORTO, Alexandre Hack. **Bioestimulante e substratos para produção antecipada de mudas de araçazeiros amarelo e vermelho (*Psidium cattleianum* Sabine)**2015. 56f. Trabalho de Conclusão de Curso II (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos - Paraná, 2015.

A fruticultura representa porção considerável do agronegócio, sendo o Brasil um dos três maiores produtores mundiais, além disso é conhecido como um dos principais centros de diversidade genética de fruteiras silvestres do mundo. Na região Sul do país, as fruteiras tem papel importante, apresentando potencial para exploração econômica, onde se destacam aquelas da família Myrtaceae, como o araçazeiro. Porém, pouco se conhece sobre a espécie. Assim, tornam-se necessários mais estudos, principalmente quanto a propagação, para futura inserção no sistema de produção agrícola da região Sudoeste do Paraná, bem como abastecer o mercado que carece desses produtos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento e desenvolvimento de mudas dos araçazeiros amarelo e vermelho em diferentes substratos com aplicação exógena de giberelina. O experimento foi conduzido na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Dois Vizinhos. Em casa de vegetação foi utilizado delineamento experimental inteiramente casualizado, no fatorial 3x4 (substrato, concentração de GA₃), com quatro repetições de 20 plantas por unidade experimental. Foram analisadas a altura, % de sobrevivência, volume de raízes por parcela, comprimento de raízes e da parte aérea, diâmetro do colo da planta, número de folhas, área foliar, comprimento, largura e teor de clorofila médio de três folhas. Os dados foram submetidos a análise de variância, teste de Duncan e análise de regressão, utilizando o aplicativo computacional estatístico Sanest[®]. As concentrações de GA₃ e os tipos de substratos influenciaram o desenvolvimento de mudas de araçazeiros, com isto conclui-se que o uso do substrato (S3) mistura de latossolo, areia e cama de aviário associado ao bioestimulante giberelina é recomendado para a produção de mudas de araçazeiro amarelo e vermelho.

Palavras-chave: Fitorregulador, Propagação, Myrtaceae, Araçá

ABSTRACT

PORTO, Alexandre Hack. **Biostimulant and substrates for early production of seedlings araçazeiro amarelo e vermelho (*Psidium catteyanum* Sabine)**. 2015. 56f. Trabalho de Conclusão de Curso II (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos - Paraná, 2015.

Fruit growing is considerable portion of agribusiness, with Brazil being one of the three largest producers. The same is known as a major genetic diversity centers of wild fruit in the world. In the southern region of the country, fruit plants plays an important role, with potential for economic exploitation, which highlights those of the Myrtaceae family, such as strawberry guava. However, little is known about the species. Thus become necessary more studies, especially as the spread for future inclusion in the agricultural production system of Paraná Southwest region as well as supply the market that lacks these products. The objective of this study was to evaluate the growth and development of seedlings of yellow and red Brazilian guava trees on different substrates with exogenous application of gibberellic acid. The experiment was conducted at the Federal Technological University of Paraná Campus Dois Vizinhos. The completely randomized design, in factorial 3x4 (substrate concentration of GA 3), with four replicates of 20 plants each. Were analyzed height, % survival, volume of roots per plot, root and shoot length, plant stem diameter, number of leaves, leaf area, length, width and average chlorophyll content of three sheets. Data were subjected to analysis of variance, Duncan test and regression analysis. Using the statistical computer application Sanest®. We conclude that the use of the substrate (S3) mixing oxisol, sand and poultry litter associated with bio-stimulant gibberellin is recommended for the production of seedlings of araçazeiro amarelo and vermelho.

Keywords: Biostimulant, propagation, Myrtaceae, araçã

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** - Araçazeiro amarelo cultivar “Ya-Cy” (A) e Araçazeiro vermelho (*Psidium cattleianum*) Sabine (B).. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná, 2015.....**18**
- Figura 2** - Disposição do experimento com mudas de araçazeiros amarelo e vermelho em bancadas acondicionados em casa de vegetação UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná, 2015.....**26**
- Figura 3** - Medições de altura das mudas em casa de vegetação (A); material identificado para avaliação final em laboratório (B); medições de comprimento de raízes e parte aérea (C); medições do diâmetro do colo com paquímetro digital (D) em mudas de araçazeiros amarelos e vermelhos.. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná, 2015.....**28**
- Figura 4** - Porcentagem de sobrevivência de araçazeiros amarelos submetidos a quatro concentrações de GA₃. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná, 2015.....**33**
- Figura 5** - Comprimento aéreo de mudas de araçazeiros amarelos submetidos a quatro concentrações de GA₃ (mg l⁻¹). UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná, 2015.....**34**
- Figura 6** - Largura de folhas em centímetros (A), e peso de massa seca de folhas em gramas (B) de mudas de araçazeiros vermelhos submetidos a quatro concentrações de GA₃ (mg l⁻¹). UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná, 2015.....**37**
- Figura 7** - Massa seca em gramas (g) de- folhas, caule e raízes de mudas de araçazeiros amarelos submetidos a quatro concentrações de GA₃ (mg l⁻¹). UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná, 2015.....**41**

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Características químicas de três substratos utilizados para produção de mudas de araçazeiros amarelo e vermelho, UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná, 2015.....**27**
- Tabela 2** - Crescimento em altura expressos em centímetros de mudas de araçazeiros amarelo submetidos a três tipos de substratos e quatro concentrações de GA₃ no período de 180 dias acondicionadas em casa de vegetação, UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná, 2015.....**31**
- Tabela 3** - Crescimento em altura expressos em centímetros de mudas de araçazeiros vermelho submetidos a três tipos de substratos e quatro concentrações de GA₃ no período de 180 dias acondicionadas em casa de vegetação, UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná, 2015.....**32**
- Tabela 4** - Sobrevivência expressos em porcentagem de mudas de araçazeiros vermelho submetidos a três tipos de substratos e quatro concentrações de GA₃ no período de 180 dias acondicionadas em casa de vegetação, UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná, 2015.....**33**
- Tabela 5** - Crescimento em volume de raízes, comprimento de raízes e comprimento aéreo expressos em mililitros (ml) e centímetros (cm) de mudas de araçazeiros amarelo submetidos a três tipos de substratos, no período de 180 dias, acondicionadas em casa de vegetação. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. 2015.**34**
- Tabela 6** - Crescimento em área foliar expressos em centímetros quadrados (cm²) de mudas de araçazeiros amarelo submetidos a três tipos de substratos e quatro concentrações de GA₃ (mg L⁻¹) no período de 180 dias acondicionadas em casa de vegetação. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. 2015.....**35**
- Tabela 7** - Incremento em diâmetro de colo expressos em milímetros (mm) de mudas de araçazeiros amarelo submetidos a três tipos de substratos e quatro concentrações de GA₃ (mg L⁻¹) no período de 180 dias acondicionadas em casa de vegetação. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. 2015.....**35**
- Tabela 8** - Crescimento em número de folhas, comprimento de folhas e largura de folhas e clorofila expressos em centímetros (cm) e índice de clorofila falker (ICF) de mudas de araçazeiros amarelo submetidos a três tipos de substratos no período de 180 dias, acondicionadas em casa de vegetação. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. 2015.**36**
- Tabela 9** - Crescimento em volume de raízes, número de folhas e área foliar expressos em mililitros (ml) e centímetros quadrados (cm²) de mudas de araçazeiros vermelho submetidos a três tipos de substratos, no período de 180 dias, acondicionadas em casa de vegetação. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. 2015.....**36**
- Tabela 10** - Crescimento em largura de folhas, clorofila e massa seca de folhas expressos em centímetros (cm), índice de clorofila falker e gramas (g) de mudas de araçazeiros vermelho submetidos a três tipos de substratos, no período de 180 dias, acondicionadas em casa de vegetação. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. 2015.....**36**

- Tabela 11** - Crescimento em comprimento de raízes expressos em centímetros (cm) de mudas de araçazeiros vermelho submetidos a três tipos de substratos e quatro concentrações de GA₃ (mg L⁻¹) no período de 180 dias acondicionadas em casa de vegetação. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. 2015.**38**
- Tabela 12** - Crescimento em comprimento da parte aérea expressos em centímetros (cm) de mudas de araçazeiros vermelho submetidos a três tipos de substratos e quatro concentrações de GA₃ (mg L⁻¹) no período de 180 dias acondicionadas em casa de vegetação. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. 2015.....**39**
- Tabela 13** - Incremento em diâmetro de colo expressos em milímetros (mm) de mudas de araçazeiros vermelho submetidos a três tipos de substratos e quatro concentrações de GA₃ (mg L⁻¹) no período de 120 dias acondicionadas em casa de vegetação. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. 2015.**39**
- Tabela 14** - Crescimento em comprimento de folhas expressos em centímetros (cm) de mudas de araçazeiros vermelho submetidos a três tipos de substratos e quatro concentrações de GA₃ (mg L⁻¹) no período de 180 dias acondicionadas em casa de vegetação. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. 2015.**40**
- Tabela 15** - Peso da massa seca de folhas, massa seca de caule e massa seca de raízes expressos em gramas (g) de mudas de araçazeiros amarelo submetidos a três tipos de substratos no período de 180 dias, acondicionadas em casa de vegetação. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. 2015.....**40**
- Tabela 16** - Peso de massa seca de caules expressos em gramas (g) de mudas de araçazeiros vermelho submetidos a três tipos de substratos e quatro concentrações de GA₃ (mg L⁻¹) no período de 120 dias acondicionadas em casa de vegetação. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. 2015.....**41**
- Tabela 17** - Peso de massa seca de raízes expressos em gramas (g) de mudas de araçazeiros vermelho submetidos a três tipos de substratos e quatro concentrações de GA₃ (mg L⁻¹) no período de 120 dias acondicionadas em casa de vegetação. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. 2015.....**42**

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	16
2.1	OBJETIVO GERAL	16
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
3.1	FAMÍLIA MYRTACEAE	17
3.2	ARAÇAZEIRO (<i>Psidium cattleianum Sabine</i>)	18
3.3	PRODUÇÃO DE MUDAS	21
3.4	SUBSTRATO	21
3.5	GIBERELINA	23
4	JUSTIFICATIVA	25
5	MATERIAL E MÉTODOS	27
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
7	CONCLUSÃO	45
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
9	APÊNDICES	50
10	ANEXOS	54

1 INTRODUÇÃO

Na economia brasileira o agronegócio é um dos setores mais competitivos representando aproximadamente um terço do produto interno bruto (CEPEA, 2014).

Dentro disso, a fruticultura representa porção considerável do agronegócio, sendo o Brasil um dos três maiores produtores mundiais, ficando atrás apenas da China e Índia, produzindo 43 milhões de toneladas em 2008, o que representa 5% da produção mundial (IBRAF, 2015).

A produção brasileira está voltada para frutas tropicais, subtropicais e temperadas, bastante conhecidas e difundidas no mercado global, devido a sua ampla extensão territorial, posição geográfica e condições edafoclimáticas que permitem a produção de enorme variedade de frutas (PEREIRA, 2011).

Contudo, o Brasil é conhecido como um dos principais centros de diversidade genética de fruteiras silvestres do mundo. Apesar disso, se conhece muito pouco sobre a grande maioria destas espécies. Na região Sul do país, as fruteiras tem papel importante, apresentando grande potencial para exploração econômica, onde se destacam espécies da família Myrtaceae (FRANZON, 2004), por apresentarem capacidade de ampla adaptação edafoclimática que permite utilizá-las em pomares domésticos e comerciais e, para recuperação de ecossistemas degradados.

Porém, o país pouco aproveita a potencialidade presente nas nativas, com exceção de algumas espécies já consolidadas como goiabeira, maracujazeiro, guaranazeiro, açazeiro, cajueiro. Todavia, a oportunidade de alçar no mercado produtos diferenciados com potencial econômico que podem gerar complemento de renda para o pequeno agricultor e permanência da população no campo tornam as fruteiras até então negligenciadas como material que pode servir de inovação na área frutícola.

Portanto, fruteiras como, jabuticabeira (*Plinia* spp.) pitangueira (*Eugenia uniflora* L.), cerejeira-do-mato (*Eugenia involucrata* DC.), uvalheira (*Eugenia pyriformis* Cambess.), guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa* O. Berg) ameixeira-do-mato (*Eugenia candolleana*), sete capoteiro (*Campomanesia guazumifolia*), guabijuzeiro (*Myrcianthes pungens* Berg), feijoeira (*Acca Selowiana*),

guapuritizeiro (*Plinia rivularis*) e o araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine), podem ser exploradas comercialmente, visando à diversificação da produção e do consumo de frutas (DANNER et al., 2010).

O crescente aumento no consumo de frutas constitui importante tendência da década, pois estas têm papel fundamental na alimentação, fornecendo fibras, vitaminas, minerais e antioxidantes que auxiliam no adequado desenvolvimento e funcionamento do organismo, desempenhando importante potencial protetor e preventivo de doenças causadas pelo estresse oxidativo, que incluem distúrbios cardiovasculares, cânceres, catarata, reumatismos e muitas outras doenças auto-imunes (PEREIRA, 2011).

Para isso, tornam-se necessários mais estudos principalmente em relação a propagação, visando a oferta de material com qualidade, facilitando a inserção dessa espécie no sistema de produção agrícola da região Sudoeste do Paraná, bem como, abastecer o mercado que carece desses produtos. Pode-se dizer que somente assim, esta espécie pode passar de negligenciadas para realidade nos mercados.

O foco do presente trabalho foi produzir mudas de araçazeiros com aplicação de bioestimulante giberelina, juntamente com o substrato ideal, visando obter mudas de araçazeiros amarelo e vermelho com qualidade e no menor tempo. Dessa forma, pode-se reduzir o tempo de permanência da muda no viveiro ou produzir mudas de melhor formação, denominada pré-formada, que trará vantagem para quem as produz, pelo menor tempo para levá-la ao mercado e para quem a adquire, pois poderá ter muda com possibilidade de produzir precocemente, tornando-a atrativa para plantio. E com uso das mudas em pomares, a população como um todo será beneficiada pois poderá adquirir fruto com inúmeras características nutracêuticas, consumindo saúde e possibilitando uma das frutas nativas até então negligenciadas a se tornarem realidade inovadora.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Avaliar o crescimento e desenvolvimento das mudas dos araçazeiros amarelo e vermelho em diferentes substratos com aplicação exógena do bioestimulante giberelina.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Constatar qual o substrato que proporcione maior crescimento e desenvolvimento de mudas de araçazeiros amarelo e vermelho.
- Identificar a concentração ideal de aplicação exógena de giberelina sobre o crescimento e desenvolvimento dos araçazeiros amarelo e vermelho.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 FAMÍLIA MYRTACEAE

O Brasil é conhecido como um dos principais locais de diversidade genética de fruteiras silvestres do mundo, mesmo assim, pouco se conhece sobre a grande maioria destas espécies. Na região Sul do país, as fruteiras nativas apresentam grande potencial para exploração econômica, onde se destacam as espécies da família Myrtaceae (FRANZON et al., 2004).

Destas, sobressaem-se aquelas da tribo Mirteae, sendo produtoras de frutos carnosos, cujo nome tem origem do grego “Myrros”, que significa perfume, isto porque plantas dessa família possuem bolsas secretoras de essências em diversas partes da planta (LANDRUM e KAWASAKI, 1997).

Estas espécies nativas da família Myrtaceae são relatadas em todo o território nacional e nos países latino americano, compreendendo em 102 gêneros e 3.024 espécies conhecidas. No Brasil é representada por 26 gêneros e 1.000 espécies, produtoras de frutos comestíveis utilizados a milênios por populações indígenas (MANICA, 2000; LORENZI, 2002; FRANZON, 2004).

O potencial das fruteiras da família Myrtaceae são inúmeros, podendo-se utilizar em programas de recuperação de áreas degradadas e de preservação permanente, por terem frutos amplamente consumidos pela avifauna, que auxilia na dispersão das sementes (LORENZI, 2002), em plantios comerciais, dentro de pequenas, médias e grandes propriedades.

Outras possibilidades de usos são para o consumo do fruto *in natura* ou na industrialização alimentícia, farmacêutica e de cosméticos, com destaque para elaboração de bebidas (licores, sucos), geleias, doces, sorvetes, picolés, condimentos, além do valor ornamental, pela beleza cênica da forma, das flores, frutos e folhagens. Muitas espécies da família Myrtaceae apresentam frutos com valores nutracêuticos importantes para saúde da população, sendo fontes de vitaminas, antioxidantes, β -caroteno e flavonoides (DANNER et al., 2010).

Destacam-se nesta família as fruteiras nativas de jaboticabeira (*Plinia spp.*) pitangueira (*Eugenia uniflora* L.), cerejeira-do-mato (*Eugenia involucrata* DC.),

uvalheira (*Eugenia pyriformis* Cambess.), guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa* O. Berg) ameixeira-do-mato (*Eugenia candolleana*), sete capoteiro (*Campomanesia guazumifolia*), guabijuzeiro (*Myrcianthes pungens* Berg), feijoeira (*Acca selowiana*), guapuritizeiro (*Plinia rivularis*) e o araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine).

3.2 ARAÇAZEIRO (*Psidium cattleianum* Sabine)

Na família Myrtaceae, está incluído o gênero *Psidium*, ao qual pertencem os araçazeiros, também chamados de araçás, que apresentam distribuição em diversos biomas do território brasileiro. Esta fruteira pode ser encontrada desde a Bahia até o Rio Grande do Sul (LORENZI, 1992; RASEIRA e RASEIRA, 1996).

Das espécies do gênero *Psidium* produtoras de frutos comestíveis, as que merecem maior destaque, atualmente, são *P. cattleianum* e *P. guajava* (MANICA, 2000), principalmente pelas características de seus frutos, como sabor exótico, alto teor de vitamina C, apresentando valores quatro a sete vezes maiores quando comparados aos das frutas cítricas e com boa aceitação pelos consumidores.

O araçazeiro está entre as espécies nativas do Sul do Brasil que destaca-se por apresentar maior potencial para exploração econômica, devido à possibilidade dos frutos serem comercializados para atender o mercado *in natura* ou as indústrias (FRANZON, 2004), além, da vantagem de sua precocidade para entrada em produção e sua regular resistência as doenças e pragas (MANICA, 2000).

Os frutos produzidos pelo araçazeiro podem ser consumidos tanto na forma *in natura*, quanto no preparo de diversos doces, sucos, sorvetes e licores. Conhecido pelas populações locais, a espécie carece de estudos e formas de exploração econômica (VIEIRA et al., 2006).

De acordo com Fetter et al. (2010), o araçá destaca-se pela presença de antocianinas e teor elevado de carotenoides, sendo que seu consumo pode ser indicado como parte de dieta equilibrada para manutenção da saúde.

Santos et al. (2007), caracterizaram o suco de araçá vermelho (*P. cattleianum*), extraído mecanicamente ou tratado com enzimas apresentando valor nutricional considerável, devido ao seu baixo teor de açúcar, elevado teor de

compostos fenólicos, vitaminas e sais minerais (superior ao da maçã), além da preservação de 45 % do teor de vitamina C.

Esta fruteira diferencia-se das demais espécies do gênero por ser arbusto ou árvoreta (Figuras 1 A e B), com mais de 1,5 m de altura podendo atingir 2,5 a 10 m de altura quando localizadas no interior de matas, sendo que na busca de luz atinge maior porte (RASEIRA e RASEIRA, 1996).



Figura 1: Araçazeiro amarelo cultivar “Ya-Cy” (A) e Araçazeiro vermelho (*Psidium cattleianum*) Sabine (B). UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná, 2015.

Fonte: O Autor, 2015.

Possui sistema radicular pivotante, tronco tortuoso, casca fina castanho-avermelhada-escura, suas folhas são simples, opostas, glabras, coriáceas, verdes reluzentes, de ápice curtamente atenuado, arredondado e base cuneada. As dimensões do limbo variam de 5 a 9 cm de comprimento por 2,5 a 5 cm de largura, presas a pecíolos de 4 a 10 mm (RASEIRA et al., 2004).

Em relação ao número de estômatos podem ocorrer nas duas faces ou em apenas uma delas, sendo em geral na posição abaxial. O número e abertura de estômatos tem influência na maior ou menor adaptação da planta a condições de estresse hídrico, influenciando sobre a velocidade de transpiração (RASEIRA e RASEIRA, 1996).

As flores surgem nos ramos do ano, são brancas, diclamídeas, pentâmeras, hermafroditas, zigomorfas e solitárias, os estames são numerosos, tem filetes brancos e as anteras amarelas pálidas ou esbranquiçadas (RASEIRA e RASEIRA, 1996), presas a pedúnculos unifloros, opostos, de disposição axilar ou partindo de ramos desnudo, dispostos em várias séries, com filetes brancos e anteras amarelas. Apresenta ovário ínfero, com 3 a 4 lóculos e com numerosos óvulos por lóculo, dispostos em duas fileiras verticais, aderidos a placenta que se projeta em direção ao centro do lóculo. O estilete é filiforme e o estigma capitado ou peltado (RASEIRA et al., 2004).

Os frutos são bagas globosas, piriformes, ovoides ou achatadas, coroadas pelo cálice, de consistência semelhante ao epicarpo. Apresentam dimensões variáveis. O epicarpo é amarelo ou vermelho e o endocarpo apresenta coloração amarelo claro a branco, ou vermelho, clareando em direção ao centro. As sementes são numerosas (RASEIRA et al., 2004). O período de frutificação é variável, porém segundo Danner et al. (2010), na região Sudeste compreende entre janeiro a março.

Segundo Franzon (2004) o araçazeiro é a espécie que apresenta potencial para cultivo imediato por parte dos produtores. Em avaliações realizadas na coleção de seleções, observaram-se grandes diferenças em relação à produtividade, tamanho de fruto e teor de sólidos solúveis totais (SST). Algumas seleções iniciaram a produção após um ano do plantio, atingindo até $1,02 \text{ Kg planta}^{-1}$, no segundo ano com até $2,9 \text{ Kg planta}^{-1}$. Considerando-se produtividade média de 2 Kg planta^{-1} . Como a espécie é de fácil adaptação, as seleções têm grande potencial para serem testadas em plantio comercial nas diversas regiões brasileiras.

Atualmente, existem duas cultivares de araçazeiro, lançadas pela Embrapa Clima Temperado, e que são plantadas em pomares comerciais, embora em pequena escala, a denominada "Ya-cy", produtora de frutos de película amarela, cujo o nome significa lua, em tupi-guarani, apresentando como principais características sabor doce e com baixa acidez e, peso médio dos frutos entre 15 e 20 g, podendo atingir produção de $4 \text{ Kg planta ano}^{-1}$ e várias colheitas por ano (dezembro, fevereiro a março, abril a maio). A cultivar "Irapuã" com película vermelha, dos quais já foram fornecidas, a produtores (MANICA, 2000; RASEIRA et al., 2004).

3.3 PRODUÇÃO DE MUDAS

A propagação do araçazeiro é realizada principalmente por sementes, sendo o método mais satisfatório, uma vez que existe baixa variabilidade entre mudas, pelo fato de alguns apresentarem apomixia. Aliado a isso, a propagação vegetativa pela estaquia e enxertia não tem apresentado resultados satisfatórios (RASEIRA e RASEIRA, 1996) pela baixa sobrevivência e enraizamento.

Para produção de mudas de araçazeiro via propagação seminífera é importante a aceleração e uniformização da germinação das sementes. Neste sentido, estudos com aplicação de tratamentos pré-germinativos vem sendo realizados, como pela imersão em água quente a 80°C e uso do ácido giberélico na concentração de 500 mg L⁻¹, que promoveram germinação uniforme e formação de sistema radicular mais desenvolvido (TOMAZ et al., 2011).

Porém, uma vez germinada a semente, necessita-se de meios para seu desenvolvimento, tendo condições edáficas e ambientais, papéis importantes para rápida ou lenta formação da muda.

O desenvolvimento de mudas de araçá após a germinação não tem sido descrito na literatura, principalmente com o objetivo de reduzir seu tempo no viveiro.

3.4 SUBSTRATO

O sucesso e o objetivo do viveirista para produção de mudas de qualidade está relacionado com menor tempo de viveiro, redução de custo e diretamente influenciado pela utilização dos substratos, visto que quanto mais rápida a muda for produzida, menores serão os custos com insumos e mão-de-obra (CASAGRANDE JR, et al., 1996; LIMA et al., 2009).

O substrato é o meio de desenvolvimento do sistema radicular, provendo sustentação e na maioria dos casos serve como fonte de nutrientes. Pode ser formado por único material ou pela mistura de dois ou mais materiais (SEVERINO et al., 2006).

Somente a utilização isolada de substrato comercial pode aumentar o custo de produção das mudas, devendo-se analisar o uso de misturas e o custo de aquisição dos materiais utilizados na mesma, além do tempo de formação da muda de qualidade (WAGNER JÚNIOR et al., 2007).

Os substratos influenciam tanto na emissão de raízes adventícias quanto no desenvolvimento destes. Para promover o desenvolvimento radicular faz-se necessário o conhecimento das propriedades químicas e físicas dos substratos, já que são fatores determinantes na produção e qualidade dos cultivos (SCHMITZ et al., 2002).

Um bom substrato desejável é aquele que apresenta homogeneidade, baixa densidade, absorção, drenagem satisfatória, retenção de água, espaço de aeração, ter boa capacidade de campo e troca catiônica, ser isento de pragas, organismos patogênicos e sementes de plantas invasoras, devendo ter de baixo custo, fácil acesso, disponível na região (SANTOS et al., 2000).

O substrato é desenvolvido para substituir o solo no ciclo de vida da planta ou parte dela, sendo esta variável de acordo com a espécie utilizada (FACHINELLO et al., 1995). Portanto, não existe um material ou mistura de materiais considerada universalmente válida como substrato para todas as espécies, devendo-se conhecer as propriedades físicas e químicas de cada substrato, com o intuito de adequá-lo para a espécie de cultivo (SCHMITZ et al., 2002).

Wagner Júnior et al. (2007) avaliando substratos na formação de mudas de pessegueiro concluíram que o Latossolo Vermelho ou Torta de Filtro misturados com substrato comercial foram melhores para produção, por também reduzirem o custo de produção e serem de fácil disponibilidade, na região de estudo.

Picolotto et al. (2013) indicaram o substrato comercial Plantmax[®] para a produção de mudas de pitangueira, proporcionando maior comprimento radicular devido a porcentagem de microporos considerada adequada para produção de mudas em comparação a vermiculita e fibra de coco.

Danner et al. (2007) usando Plantmax[®] Hortaliças e também a mistura de terra de mata nativa + vermicomposto (1:1 v/v), como substratos para produção de mudas de jaboticabeira obtiveram bons resultados para formação destas.

A utilização da areia de maneira isolada ou em mistura com substrato comercial Plantmax[®] proporcionaram maior desenvolvimento das plantas de três espécies de jaboticabeira (WAGNER JÚNIOR et al., 2006).

Para a produção de mudas de goiabeira, Zietemann e Roberto (2007) indicaram o substrato preparado a base de solo (Latosolo) + areia + matéria orgânica (esterco de curral) (3:1:1 v/v/v) e o Plantmax[®] em comparação aos substratos à base de solo puro (Latosolo) e de fibra de coco.

Com araçazeiros, a adição de materiais orgânicos ao solo no substrato favoreceu o crescimento de mudas; tendo os melhores resultados obtidos com uso de vermicomposto, nas proporções de 1:1 e 3:1 (v/v) (CASAGRANDE JR, et al., 1996).

Segundo Severino et al. (2006) o substrato orgânico cama de aviário possui disponibilidade maior de fertilizantes que outros substratos, com os mais significativos estando classificados para Magnésio (6,93%), cálcio (4,71%), fósforo (3,87 %), nitrogênio (2,95%) e potássio (1,10%). A adição deste componente pode favorecer o desenvolvimento de mudas de araçazeiro.

3.5 GIBERELINA

Entre os vários reguladores vegetais, as giberelinas têm apresentado resultados favoráveis no aumento do crescimento em várias plantas (MODESTO et al., 1996).

Frequentemente vem sendo utilizado o ácido giberélico (GA_3), pois acelera a germinação, bem como, modificar o crescimento e o desenvolvimento das plantas, por funcionar na regulação da divisão e do alongamento das células de várias espécies e também intermediando com os efeitos de estímulos ambientais no desenvolvimento das plantas. Fatores ambientais como fotoperíodo, luz e temperatura podem alterar os níveis de giberelinas ativas afetando passos específicos na rota de sua biossíntese. A aplicação de giberelinas, como o GA_3 , proporciona aumento no alongamento e divisão celular, o que é evidenciado pelo aumento do comprimento e número de células, em resposta à aplicação deste fitoregulador (TAIZ e ZEIGER, 2004).

Portanto, este fitoregulador pode agir simultaneamente em vários fatores de crescimento celular, como na extensibilidade da parede celular, na permeabilidade da membrana celular, na atividade enzimática, na variação em potencial osmótico e

na mobilização de açúcares. Porém, o efeito do fitoregulador além de ser dependente dos fatores ambientais depende também da concentração, do número de aplicações, da época de aplicação e da espécie ou cultivar em uso (WAGNER JÚNIOR et al., 2012).

Trabalhando com mudas de pessegueiro, Wagner Júnior et al. (2008) observaram que o GA₃ exerceu efeito sobre o crescimento dos mesmos, recomendando-se a pulverização de 200 mg L⁻¹.

Com orquídea olho de boneca, as concentrações de 50 a 400 mg.L⁻¹ de GA₃ foram eficientes para o alongamento das plantas, obtendo rápido ponto de comercialização (VICHATO et al., 2005).

Com a utilização de GA₃, também pode-se reduzir o período de permanência das mudas de limoeiro-cravo em viveiro, levando-se o aumento do incremento do caule visto que antecipou a época de realização da enxertia, pois os melhores tratamentos chegaram a reduzir o tempo para esta prática em até 84 dias (MODESTO et al., 1996).

4 JUSTIFICATIVA

Os araçazeiros amarelo e vermelho são fruteiras nativas ainda pouco exploradas comercialmente, mesmo produzindo frutas com excelentes características sensoriais, inúmeras possibilidades de uso para beneficiamento e atrativas propriedades nutraceuticas, sem levar em consideração a adaptação edafoclimática que apresenta, onde é possível encontra-la de norte a sul do país.

Dentre as razões levantadas para subutilização da mesma está na formação da muda, que faz com que o processo seja lento, exigindo além do tempo, também de mão-de-obra. Dessa forma, pode-se dizer que muda pode ser considerada como o alicerce da fruticultura, pois dela depende o sucesso ou fracasso da implantação de um pomar.

O emprego de práticas culturais, tais como irrigação, adubação e controle de invasoras são fundamentais para obtenção de mudas de qualidade, além de poderem reduzir o período de formação da mesma. O emprego de substâncias reguladoras de crescimento pode acelerar a taxa de crescimento das plantas (Coelho et al., 1983).

As giberelinas constituem-se em uma das classes de reguladores de crescimento que tem efeito no controle do desenvolvimento vegetal (Alvarenga,1990). Segundo Taiz e Zeiger (2004), as giberelinas, como o ácido giberélico (GA_3), aumentam a alongação e divisão celular, o que é evidenciado pelo maior comprimento e do número de células em resposta à aplicação deste fitorregulador.

Coelho et al. (1983) descrevem que o crescimento das plantas em altura deve-se a capacidade do GA_3 em estimular a expansão do caule. Para Ting (1982), esta expansão é consequência da alongação das células e não do aumento na divisão celular.

Marth et al. (1965), estudando o efeito do GA_3 em plantas de 49 espécies concluíram que as melhores respostas foram relacionadas ao aumento no crescimento do caule.

Porém, de acordo com Ramos (1980), o efeito do GA_3 é variável de acordo com a concentração utilizada, número de aplicações e da espécie ou cultivar tratada, o que exigem antes de recomendá-la ao araçazeiro, a realização de testes

conclusivos. Contudo, para que um bioestimulante tenha o efeito desejado a muda deve ter a seu dispor condições nutricionais adequadas, pois este material vegetal com sua nutrição equilibrada permite com que haja o crescimento adequado. Isso se consegue com o meio em que a muda está inserida, existindo no mercado inúmeros produtos utilizados como substrato, levando até em alguns casos a mistura de dois ou mais materiais.

Ideal é que sejam utilizados materiais de fácil disponibilidade e que preferencialmente tenham na propriedade, como o latossolo, a areia e até em algumas a cama de ave, pois reduzem o custo de produção das mudas. Comparativamente esses materiais alternativos oriundos das propriedades devem ser comparados aqueles comerciais, pois estes normalmente apresentam a quantidade de nutrientes essenciais de forma a suprir a necessidade da muda.

Como os araçazeiros amarelo e vermelho necessitam protocolo que possibilite produzir a muda precocemente deve-se testar substratos e a aplicação exógena do bioestimulante giberelina. Só assim poder-se-á passar esta fruteira de negligenciada no mercado para um produto inovador.

5 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em Casa de Vegetação, da Unidade de Ensino e Pesquisa Viveiro de produção de mudas hortícolas (Figura 2), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Dois Vizinhos. No interior da Casa de Vegetação, o ambiente foi preparado para manter temperatura controlada de 25° C e umidade 90%.



Figura 2: Disposição do experimento com mudas de araçazeiros amarelo e vermelho em bancadas e acondicionados em casa de vegetação. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná, 2015.

Fonte: O Autor, 2015.

Foram utilizadas sementes de araçazeiro amarelo “Ya-Cy” coletadas, manualmente, de frutos sadios e em estágio de maturação com a presença da película em 100% amarelada, sendo estes oriundos de plantas do pomar de fruteiras nativas da referida Instituição. O mesmo procedeu-se com araçazeiro vermelho nativo.

Após a coleta dos frutos, foram extraídas as sementes em peneira de aço com uso de água corrente. Em seguida, as sementes extraídas foram mantidas a sombra por 48 horas para secagem. Decorridos 30 dias da emergência das

plântulas em sementeira contendo areia como substrato, as mesmas foram transplantadas para tubetes de volume 90 cm³ contendo três tipos de substratos.

Estes substratos utilizados foram constituídos por latossolo+areia (1:1 v/v) (S1) Comercial para plantas (S2) e latossolo+areia+cama de aviário (1:1:0,5 v/v/v) (S3). Para mistura, peneirou-se todos os componentes da formulação dos substratos para que ficassem livres de impurezas e agregados maiores, sendo a homogeneização feita em betoneira de construção civil. Amostras das misturas dos substratos foram enviadas para o Laboratório de Solos da UTFPR - Câmpus Pato Branco, no qual fez-se sua caracterização química por meio dos teores de nutrientes (P, K, Ca e Mg), Al, Soma de bases (SB), pH, CTC, matéria orgânica (M.O.) (Tabela 1).

Tabela 1 – Características químicas de três substratos utilizados para produção de mudas de araçazeiros amarelo e vermelho, UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná, 2015.

Substrato	pH	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	CTC (T)	MO
	CaCl ₂	mg dm ⁻³		cmolc dm ⁻³						gdm ⁻³
S1	5,3	19,88	50,83	4	1,5	0,13	2,74	5,63	8,37	1,34
S2	5,1	165,14	469,2	6	7,1	0,06	4,59	14,3	18,89	83,09
S3	6,6	2430,08	254,15	6,6	7,2	0	2,19	13,95	16,14	32,17

(S1) Latossolo+areia – 1:1 v/v; **(S2)** Substrato comercial para plantas; **(S3)** Latossolo+areia +cama-de-aviário – 1:1:0,5 v/v/v, Metodologias: M.O. por digestão úmida; P e K extraídos com solução de Mehlich – I; pH em CaCl₂ 1:2,5; Ca, Mg e Al trocáveis extraídos com KCl 1mol L⁻¹.

A aplicação exógena do bioestimulante giberelina realizou-se aos 30 dias após transplântio, repetindo-o 30 dias após a primeira aplicação. Foram utilizados quatro concentrações de GA₃, sendo estes de 0, 100, 200 e 300 mg L⁻¹, preparados por meio do produto comercial Pro-Gibb[®] que contém 10% de GA₃. A diluição do produto foi em água destilada e deionizada com auxílio de agitador magnético e acrescentado água novamente para completar a solução, formando-se solução de volume 1:1 (v/v), de acordo com cada concentração a ser testada.

O delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), em fatorial 3x4 (substrato x concentração de GA₃), com quatro repetições e 20 plantas por unidade experimental, para ambas espécies de araçazeiros.

Após 180 dias da implantação do experimento procedeu-se com as avaliações de altura total (cm), porcentagem de sobrevivência. Em seguida, o

material foi retirado dos tubetes e levados para Laboratório de Fisiologia Vegetal, devidamente identificado para realização das avaliações de volume de raízes expressos em mililitros (mL), comprimento da parte aérea (cm) e comprimento da raiz, diâmetro de colo expressos em milímetros (mm), número de folhas, área foliar de três folhas por planta expressos em centímetros quadrados (cm²), comprimento, largura e teor de clorofila expressos pelo índice de clorofila falker (Figura 3).



Figura 3: medições de altura das mudas em casa de vegetação (A); material identificado para avaliação final em laboratório (B); medições de comprimento de raízes e parte aérea (C); medições do diâmetro do colo com paquímetro digital (D) em mudas de araçazeiros amarelo e vermelho. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná, 2015.

Fonte: O Autor, 2015.

O volume de raízes foi mensurado com auxílio de bureta graduada e água, onde imergiram-se as raízes e subtraindo-se o valor do volume de água. O comprimento de raízes, comprimento da parte aérea, comprimento total da planta, largura e comprimento de folhas feito executado com régua graduada (cm). O diâmetro de colo com paquímetro digital ajustado na escala de milímetros (mm). A área foliar com laser scanner modelo CID bio-science[®] e o teor de clorofila total com clorofilômetro modelo Clorofilog FALKER[®].

Em seguida, as plantas foram separadas em raiz, caule e folhas e colocadas em estufa de secagem a 105°C por três dias ou atingirem peso constante. Decorrido esse tempo a pesagem do material para obtenção de massa de matéria seca.

Os dados foram submetidos a análise de variância, teste de comparação de médias de Duncan para o fator qualitativo e interação entre fatores e, de regressão para o fator quantitativo, utilizando o aplicativo computacional estatístico Sanest[®] (ZONTA e MACHADO, 1984). Previamente, os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Lilliefors no programa Genes[®] (CRUZ, 2006). Sendo que as variáveis respostas de comprimento de raiz, comprimento da parte aérea e número de folhas do araçazeiro amarelo e comprimento de raiz, comprimento da parte aérea, número de folhas, área foliar e comprimento de folha do araçazeiro vermelho não sofreram transformações de médias. As variáveis volume de raiz, diâmetro de colo, largura de folha e clorofila de ambos araçazeiros e massa seca de folhas, massa seca caule e massa seca de raiz do araçazeiro vermelho foram transformados por $\sqrt{x + 1}$, a área foliar, massa seca de folhas, massa seca de caule e massa seca de raiz do araçazeiro amarelo foram transformados segundo $\text{arc sen } \sqrt{x/100}$ e a variável de comprimento de folha do araçazeiro amarelo segundo $\sqrt{x} + \sqrt{x + 1}$.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observadas interações significativas entre os fatores testados para as variáveis de altura (Apêndice 1), diâmetro de colo e área foliar (Apêndice 3). Para o fator isolado qualitativo (substratos) as variáveis volume de raiz, comprimento de raiz, comprimento da parte aérea (Apêndice 2), número de folhas (Apêndice 3), comprimento de folhas, largura de folhas, clorofila total (Apêndice 4), massa seca de folhas, massa seca de caule, massa seca de raiz. A massa da matéria seca das três partes (raiz, caule e folha) envolvidas com a muda também obtiveram diferença significativa nas médias pelo fator quantitativo isolado (Apêndice 5) juntamente com a variável porcentagem de sobrevivência (Apêndice 1).

Já o araçazeiro vermelho apresentou interação significativa entre os fatores com as variáveis de altura, porcentagem de sobrevivência (Apêndice 6), comprimento de raiz, comprimento da parte aérea (Apêndice 7), diâmetro do colo (Apêndice 8), comprimento da folha (Apêndice 9), massa da matéria seca de caule, massa da matéria seca de raiz (Apêndice 10). O fator isolado qualitativo (substrato) mostrou significância para as variáveis volume de raiz (Apêndice 1), número de folhas, área foliar (Apêndice 8), largura de folha, clorofila (Apêndice 9) e massa seca de folhas (Apêndice 10). As variáveis largura de folha e massa seca de folhas também apresentaram diferença significativa para as médias do fator isolado quantitativo (concentração de GA₃).

Analisando-se a Tabela 2, verificou-se superioridade no uso do substrato S3 em todas as concentrações de GA₃ para o crescimento em altura do araçazeiro amarelo. Para o araçazeiro vermelho (Tabela 3) as maiores médias para essa variável na concentração de 0 de GA₃ foram com S3 e S1, sendo que nas demais concentrações repetiu-se a superioridade obtida com S3.

O substrato S3 apresentou nos dados obtidos com sua análise química, o maior teor de fósforo (2430,08 mg dm⁻³), quantidade intermediária de matéria orgânica (32,17 gdm⁻³) e CTC (16,14 cmolc dm⁻³) e e valor de pH na faixa de 6,6(Tabela 1).

Este teor de matéria orgânica é importante para o crescimento da muda, uma vez que, obtém-se do mesmo, nutrientes como nitrogênio, responsável pela síntese de proteínas necessárias para o crescimento. Como o valor obtido deste

substrato (S3), esteve na faixa intermediária, não demonstrou-se com isso excesso ou falta que podem ter interferido nas respostas obtidas com os demais substratos (S2 e S1, respectivamente).

Além disso, o alto teor de fósforo pode também ter favorecido para esse resultado, uma vez que, ele está ligado a síntese de energia, favorável e necessário para as rotas metabólicas do crescimento do vegetal.

Outro ponto diz respeito ao pH, deste substrato estando praticamente na faixa considerada ótima para muda (5,5 a 6,5) em relação aos demais.

Quanto ao uso de ácido giberélico (GA_3) recomenda-se com a utilização do substrato S1 a aplicação de 100, 200, 300 $mg L^{-1}$ de GA_3 , para o S3 de 200 e 300 $mg L^{-1}$. Quanto ao substrato S2, as médias não diferiram estatisticamente entre si para o crescimento em altura dos araçazeiros amarelos (Tabela 2) e vermelho (Tabela 3). E para o S3, o maior crescimento em altura foi com 200 e 300 $mg L^{-1}$ de GA_3 para o amarelo (Tabela 2) e de 300 $mg L^{-1}$ de GA_3 com o vermelho (Tabela 3).

Isso serve para demonstrar que as concentrações podem apresentar diferentes respostas quanto ao substrato a ser utilizado e espécie ou variedade botânica como ocorre com esta fruteira. Todavia, o que foi possível constatar que parece haver maior efeito do crescimento em altura destas fruteiras com incremento na concentração aplicada.

Tabela 2 – Crescimento em altura expressos em centímetros de mudas de araçazeiros amarelo submetidos a três tipos de substratos e quatro concentrações de GA_3 no período de 180 dias acondicionadas em casa de vegetação, UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná, 2015.

GA_3 (mgL^{-1})	LATOSSOLO + AREIA	COMERCIAL	LATO+AREIA+ CAMA AV.
	S1	S2	S3
0	5,75 b B*	3,25 c A	8,75 a B
100	7,5 b AB	4 c A	10,25 a B
200	8,75 b A	4,5 c A	14 a A
300	9,25 b A	3,25 c A	14,5 a A
CV (%)		18,87	

*Médias seguidas por letras minúsculas distintas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

Tabela 3 – Crescimento em altura expressos em centímetros de mudas de araçazeiros vermelho submetidos a três tipos de substratos e quatro concentrações de GA₃ no período de 180 dias acondicionadas em casa de vegetação, UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná, 2015.

GA ₃ (mgL ⁻¹)	LATOSSOLO + AREIA	COMERCIAL	LATO+AREIA+ CAMA AV.
	S1	S2	S3
0	5,37 ab B*	4,54 b AB	7,00 a C
100	8,61 b A	4,22 c AB	11,72 a B
200	8,60 b A	3,83 c B	11,68 a B
300	8,58 b A	5,49 c A	15,99 a A
CV (%)	7,4		

*Médias seguidas por letras minúsculas distintas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

O GA₃ apresenta papel importante na divisão e alongamento celular uma vez que promovem o aumento da extensibilidade e da plasticidade da parede celular, devido à orientação das microfibrilas de celulose, atuando em células jovens e meristemáticas (STEFANINI et al., 2002; KERBAUY, 2004) o que segundo o autor é percebido no alongamento do caule, comprimento dos entrenós, área foliar e acúmulo de matéria seca. Tais características puderam ser visualizadas no presente trabalho com os resultados apresentados para nas Tabelas 2 e 6 e, Figuras 5 e 7, com amarelo e, Tabelas 3, 12, 16 e 17) com o araçazeiro vermelho.

Segundo Taiz e Zeiger (2004) esse fato ocorre porque as giberelinas estimulam a síntese de enzimas hidrolíticas, que atuam sobre amidos, proteínas e aminoácidos, liberando energia para a síntese protéica, necessária para o desenvolvimento das plantas.

Marth et al. (1965) e Coelho et al. (1983) relataram que o crescimento das plantas em altura deve-se a capacidade do GA₃ em estimular a expansão do caule. Para Ting (1982), esta expansão é consequência da alongação das células e não do aumento na divisão celular.

Em relação a sobrevivência das plantas, com araçazeiro amarelo obteve-se comportamento linear crescente de acordo com aumento nas concentrações de GA₃, chegando-se a 100% com 300 mg L⁻¹ (Figura 4). Por outro lado, para o araçazeiro vermelho a interação entre os fatores mostrou-se significativa, tendo para a concentração de 100, 200 e 300 mg L⁻¹ de GA₃ superioridade estatística pelo uso do substrato S3, não ocorrendo o mesmo nas demais concentrações, uma vez que os substratos não diferiram entre si para a variável (Tabela 4).

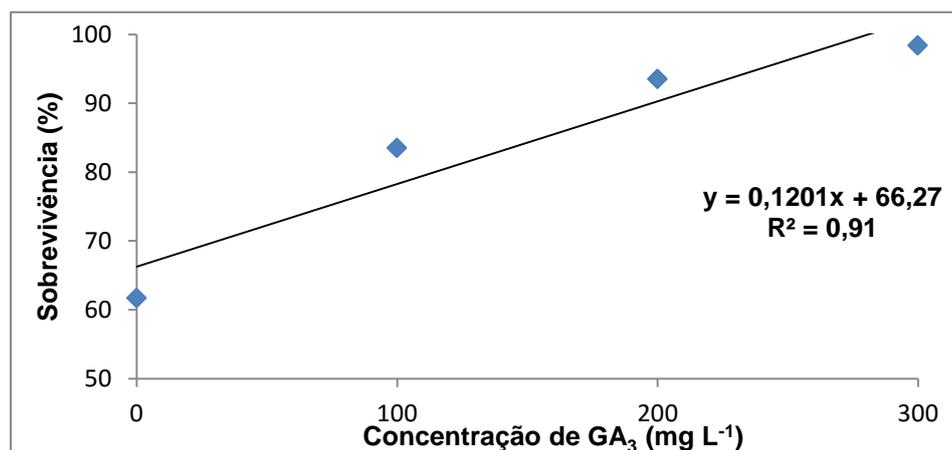


Figura 4: Porcentagem de sobrevivência de araçazeiros amarelos submetidos a quatro concentrações de GA₃. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná, 2015.

Tabela 4 – Sobrevivência expressos em porcentagem de mudas de araçazeiros vermelho submetidos a três tipos de substratos e quatro concentrações de GA₃ no período de 180 dias acondicionadas em casa de vegetação, UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná, 2015.

GA ₃ (mgL ⁻¹)	LATOSSOLO + AREIA	COMERCIAL	LATO+AREIA+ CAMA AV.
	S1	S2	S3
0	94,18 a AB*	96,53 a A	69,45 a B
100	91,5 a AB	99,68 a A	89,66 a AB
200	98,14 a A	93,63 a A	95,43 a A
300	75,7 b B	100 a A	98,14 a A
CV (%)	16,8		

*Médias seguidas por letras minúsculas distintas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

Ressaltando que a sobrevivência do araçazeiro vermelho em cada substrato demonstrou que para o S1 as maiores médias foram obtidas com concentrações de 0 a 200 mg l⁻¹, para o S3 de 100 a 300 mg L⁻¹ e para o S2 as médias assemelharam-se estatisticamente entre si.

Dessa forma, visualizou-se que apesar do uso de 300 mg L⁻¹ de GA₃ aplicado no araçazeiro vermelho com o S1 terem proporcionado maior crescimento, estes geraram menor sobrevivência. Este fato pode estar ligado a essa concentração pode estar em faixa considerada limite para fitotoxidez de algumas plantas, pois dependendo da concentração externa delas, o GA₃ nessa concentração pode ter manifestado crucial.

Observando-se a Tabela 5, as variáveis volume e comprimento de raízes e o comprimento aéreo tiveram diferenças estatísticas no uso isolado do substrato, sendo também o S3 superior aos demais para produção de mudas de araçazeiros

amarelo. O comprimento aéreo também foi significativo com o uso de GA₃ (Figura 5), apresentando comportamento linear crescente com aumento da concentração de GA₃.

Tabela 5 – Crescimento em volume de raízes, comprimento de raízes e comprimento aéreo expressos em milímetros (mL) e centímetros (cm) de mudas de araçazeiros amarelo submetidos a três tipos de substratos, no período de 180 dias, acondicionadas em casa de vegetação. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. 2015.

SUBSTRATO	VOL. DE RAIZ (ml)	COMP. DE RAIZ (cm)	COMP. AÉREO (cm)
LATOSSOLO+AREIA (S1)	8,22 b**	15,46 b	11,85 b
COMERCIAL (S2)	3,21 c	7,58 c	6,61 c
LAT0+AREIA+CAMA AV. (S3)	10,07 a	20,59 a	16,85 a
CV (%)	10,4	24,91	19,91

**Médias seguidas por letras minúsculas distintas na coluna, diferem entre si pelo teste de Duncan ($p \leq 0,01$).

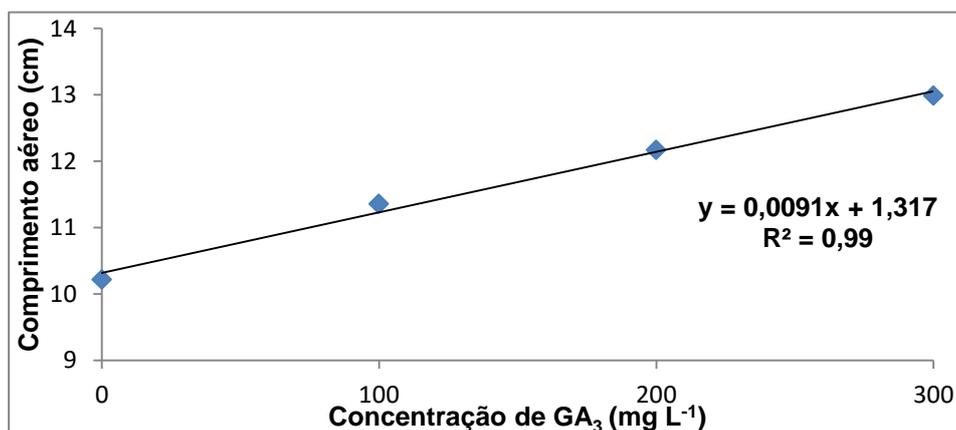


Figura 5: Comprimento aéreo de mudas de araçazeiros amarelos submetidos a quatro concentrações de GA₃ (mg l⁻¹). UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. 2015.

O substrato S3 pela análise mostrou-se com características superiores tanto no caráter nutricional como nos aspectos químicos como e pH, CTC e ausência de alumínio trocável, o que pode ter sido favorável para o melhor desenvolvimento radicular.

Malavolta (1985) relatou que o fósforo possui papel fundamental no crescimento e desenvolvimento das plantas, por constituir compostos como o trifosfato de adenosina (ATP), o autor em outro estudo (Maravolta,1980) afirmou que a disponibilidade máxima de fósforo acontece quando o pH está em torno de 6,5, valor este apresentado pelo S3 e diferenciado pelos demais (S1 e S2).

Tal valor de pH está relacionado com a presença da cama de aviário como um dos constituintes da mistura do S3, uma vez que é comum o uso de cal para

esterilização dos aviários e ao retirá-lo e utilizá-lo na mistura, faz com que ocorra elevação do mesmo, sendo benéfico quando se tem em outros ingredientes desta, a presença de material com pH mais ácido, como é o caso do latossolo vermelho.

A área foliar (Tabela 6) e diâmetro do colo (Tabela 7) do araçazeiro amarelo mostraram interação significativa, sendo em ambas as variáveis que o substrato S3 demonstrou-se superior em todas as concentrações de GA₃ testadas. Por outro lado, ao analisar o efeito do GA₃ em cada substrato visualizou-se para área foliar e diâmetro diferenças entre as médias apenas com S3, tendo superioridade com as concentrações de 100 a 300 mg L⁻¹ já que nos demais (S1 e S2) todas as concentrações foram estatisticamente semelhantes. Isso demonstra mais uma vez o efeito benéfico do GA₃ quando se faz uso de substrato com características químicas adequadas para produção das mudas.

Tabela 6 – Crescimento em área foliar expressos em centímetros quadrados (cm²) de mudas de araçazeiros amarelo submetidos a três tipos de substratos e quatro concentrações de GA₃ (mg l⁻¹) no período de 180 dias acondicionadas em casa de vegetação. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. 2015.

GA ₃ (mgL ⁻¹)	LATOSSOLO + AREIA	COMERCIAL	LATO+AREIA+ CAMA AV.
	S1	S2	S3
0	1,41 b A *	0,76 c A	1,88 a B
100	1,35 b A	0,78 c A	2,33 a A
200	1,49 b A	0,86 c A	2,10 a AB
300	1,56 b A	0,73 c A	2,27 a A
CV (%)	24,7		

*Médias seguidas por letras minúsculas distintas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Duncan (p≤0,05).

Tabela 7 – Incremento em diâmetro de colo expressos em milímetros (mm) de mudas de araçazeiros amarelo submetidos a três tipos de substratos e quatro concentrações de GA₃ (mg l⁻¹) no período de 180 dias acondicionadas em casa de vegetação. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. 2015.

GA ₃ (mgL ⁻¹)	LATOSSOLO + AREIA	COMERCIAL	LATO+AREIA+ CAMA AV.
	S1	S2	S3
0	1,42 b A*	0,77 c A	1,88 a B
100	1,35 b A	0,78 c A	2,33 a A
200	1,50 b A	0,86 c A	2,10 a AB
300	1,56 b A	0,73 c A	2,27 a A
CV (%)	3,96		

*Médias seguidas por letras minúsculas distintas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Duncan (p≤0,05).

As variáveis número, comprimento e largura de folhas e, teor de clorofila (Tabela 8) obtiveram resultados significativos quando analisou-se isoladamente o

fator substrato, com este apresentando superioridade com S3 nestas variáveis, seguido pelo substrato S1 e com menor com S2.

Tabela 8 – Crescimento em número de folhas, comprimento de folhas e largura de folhas (cm) e teor de clorofila [índice de clorofila falker (ICF)] de mudas de araçazeiros amarelo submetidos a três tipos de substratos no período de 180 dias, acondicionadas em casa de vegetação. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. 2015.

SUBSTRATO	Nº FOLHAS	COMP. FOLHAS	LARG. FOLHAS	CLOROFILA
LATOSSOLO+AREIA (S1)	12,99 b **	2,44 b	1,04 b	33,79 b
COMERCIAI (S2)	9,32 c	1,12 c	0,55 c	0 c
LAT0+AREIA+CAM AV. (S3)	13,40 a	3,35 a	1,63 a	37,76 a
CV (%)	17,8	12,51	10,07	3,9

**Médias seguidas por letras minúsculas distintas na coluna, diferem entre si pelo teste de Duncan ($p \leq 0,01$).

Quando observado no araçazeiro vermelho o volume de raízes, número de folhas e área foliar (Tabela 9), largura de folhas, teor de clorofila e massa da matéria seca das folhas (Tabela 10) houve influência significativa também do fato substrato de maneira isolada, demonstrando novamente a superioridade das médias quando se fez uso do substrato S3.

Tabela 9 – Crescimento em volume de raízes, número de folhas e área foliar expressos em mililitros (ml) e centímetros quadrados (cm²) de mudas de araçazeiros vermelho submetidos a três tipos de substratos, no período de 180 dias, acondicionadas em casa de vegetação. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. 2015.

SUBSTRATO	VOL. DE RAIZ (ml)	Nº FOLHAS	ÁREA FOLIAR (cm ²)
LATOSSOLO+AREIA (S1)	10,80 b**	11,71 a	12,47 b
COMERCIAI (S2)	1,86 c	17,27 b	2,98 c
LAT0+AREIA+CAMA AV. (S3)	17,60 a	10,23 a	21,76 a
CV (%)	19,7	26,3	44,96

**Médias seguidas por letras minúsculas distintas na coluna, diferem entre si pelo teste de Duncan ($p \leq 0,01$).

Tabela 10 – Crescimento em largura de folhas, clorofila e massa seca de folhas expressos em centímetros (cm), índice de clorofila falker e gramas (g) de mudas de araçazeiros vermelho submetidos a três tipos de substratos, no período de 180 dias, acondicionadas em casa de vegetação. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. 2015.

SUBSTRATO	LARG.FOLHAS (cm)	CLOROFILA (icf)	M.S.F. (g)
LATOSSOLO+AREIA (S1)	1,04 b**	28,61 b	0,84 b
COMERCIAI (S2)	0,54 c	1,57 c	0,20 c
LAT0+AREIA+CAMA AV. (S3)	1,44 a	32,98 a	1,42 a
CV (%)	3,5	22,83	12

**Médias seguidas por letras minúsculas distintas na coluna, diferem entre si pelo teste de Duncan ($p \leq 0,01$).

Reforçando os benefícios para produção de mudas que este substrato possui devido as características químicas favoráveis para o crescimento e desenvolvimento de mudas desta espécie.

Por outro lado, as variáveis largura de folhas e massa da matéria seca das folhas apresentaram-se significativas para o fator concentração de GA₃ de maneira isolada (Figuras 6A e 6B). Na largura de folhas, o comportamento obtido com as médias teve efeito linear decrescente, demonstrando-se que com o incremento na concentração de GA₃ aplicada reduz-se a largura das folhas.

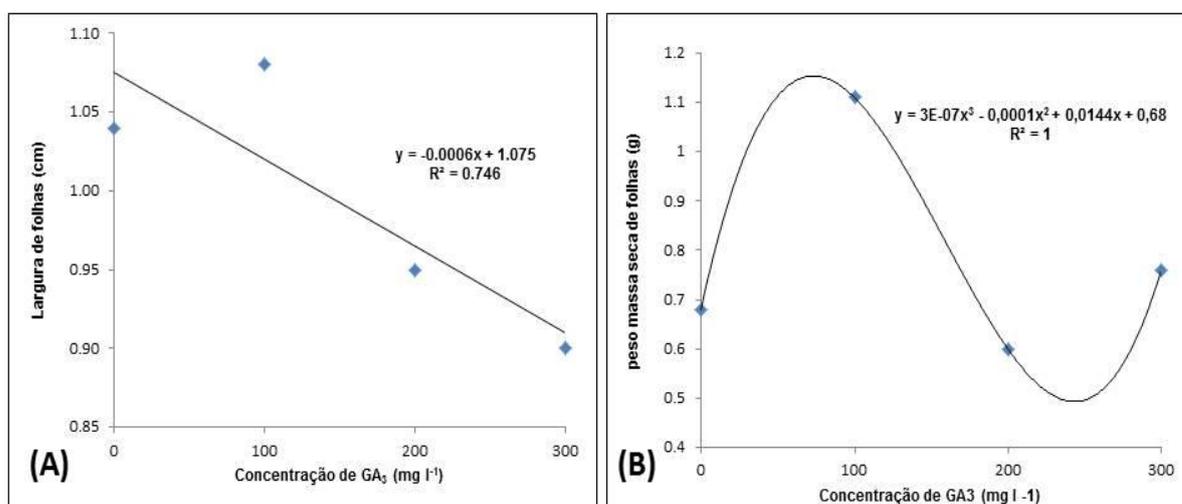


Figura 6: Largura de folhas em centímetros (A), e peso de massa seca de folhas em gramas (B) de mudas de araçazeiros vermelhos submetidos a quatro concentrações de GA₃ (mg l⁻¹). UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. 2015.

Isso pode estar relacionado ao fato de que com aumento na concentração de GA₃ este estimula ao alongamento em altura da planta, fazendo com que as reservas sejam destinadas a esse crescimento vertical, o que reduz o crescimento em largura das folhas.

A massa da matéria seca de folhas apresentou-se comportamento cúbico, havendo máxima resposta em torno de 90 mg L⁻¹ e mínima em 230 mg L⁻¹, o que novamente reforça a hipótese da planta em direcionar fotoassimilados para outra região da planta resultando no menor crescimento foliar em decorrência de seu aumento em altura.

Para as variáveis comprimento de raízes (Tabela 11) e da parte aérea (Tabela 12), diâmetro do colo (Figura 13) e comprimento das folhas (Tabela 14) houve interação significativa entre os fatores testados para o araçazeiro vermelho.

O comprimento das raízes mostrou superioridade com o substrato S1 e S3 nas concentrações de 200 e 300 mg L⁻¹ e, a mesma resposta para concentração de 100 mg L⁻¹ com S3. Para concentração 0, as concentrações de GA3 igualaram-se estatisticamente entre si, reforçando aqui a importância de utilizar a interação substrato e GA3 visando proporcionar maior desenvolvimento para muda. Fato este observado com S3 que teve as maiores médias desta variável na concentração de 100 mg L⁻¹ e em S2 com 0 e 300 mg L⁻¹. Para S1, todas as concentrações apresentaram médias em comprimento de raízes estatisticamente semelhantes (Tabela 11).

Tabela 11 – Crescimento em comprimento de raízes expressos em centímetros (cm) de mudas de araçazeiros vermelho submetidos a três tipos de substratos e quatro concentrações de GA₃ (mg l⁻¹) no período de 180 dias acondicionadas em casa de vegetação. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. 2015.

GA ₃ (mgL ⁻¹)	LATOSSOLO + AREIA	COMERCIAL	LATO+AREIA+ CAMA AV.
	S1	S2	S3
0	15,93 a A*	13,60 a A	16,82 a B
100	17,65 b A	7,55 c B	22,90 a A
200	14,50 a A	8,04 b B	17,86 a B
300	13,73 ab A	10,54 b AB	15,81 a B
CV (%)		23,3	

*Médias seguidas por letras minúsculas distintas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Duncan (p≤0,05).

No comprimento da parte aérea, o substrato S3 também teve superioridade com araçazeiro vermelho nas concentrações de 100, 300, 0 e 200 mg L⁻¹, sendo que para estas duas o mesmo efeito de maior média foi juntamente com S1. Dentro de cada substrato, apresentou-se médias com diferença estatística para esta variável apenas S3, com aplicação de 300 mg L⁻¹. Dessa forma, visualiza-se que o efeito esperado do GA3 só ocorre se no meio em que a muda foi inserida oferece condições propícias para que a mesma expresse tais fatores genéticos para o maior crescimento, sendo estas ligadas principalmente as características químicas do substrato (Tabela 12).

Tabela 12 – Crescimento em comprimento da parte aérea expressos em centímetros (cm) de mudas de araçazeiros vermelho submetidos a três tipos de substratos e quatro concentrações de GA₃ (mg l⁻¹) no período de 180 dias acondicionadas em casa de vegetação. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. 2015.

GA ₃ (mgL ⁻¹)	LATOSSOLO + AREIA	COMERCIAL	LATO+AREIA+ CAMA AV.
	S1	S2	S3
0	9,68 a A**	7,21 b A	10,37 a C
100	11,28 b A	6,43 c A	14,63 a B
200	12,18 a A	6,68 b A	14,31 a B
300	12,96 b A	8,1 c A	18,21 a A
CV (%)	15,07		

**Médias seguidas por letras minúsculas distintas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Duncan (p≤0,01).

No diâmetro do colo, o substrato S3 foi superior quando aplicou-se as concentrações de 100, 200 e 300 mg L⁻¹, sendo que na de 0 L⁻¹ os substratos não diferiram-se estatisticamente entre si. Por outro lado, no S2 as maiores médias foram com 0, 200 e 300 mg L⁻¹ e no S3 com os tratamentos em que constatou-se aplicação do produto GA3 (Tabela 13). Este diâmetro do colo, faz-se importante quando se pensa em utilizar tais mudas como porta-enxerto, sendo hoje testado o araçazeiro para servir como porta-enxerto de goiabeira, já que alguns genótipos apresentam maior tolerância a nematoides.

Tabela 13 – Incremento em diâmetro de colo expressos em milímetros (mm) de mudas de araçazeiros vermelho submetidos a três tipos de substratos e quatro concentrações de GA₃ (mg l⁻¹) no período de 120 dias acondicionadas em casa de vegetação. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. 2015.

GA3 (mgL ⁻¹)	LATOSSOLO + AREIA	COMERCIAL	LATO+AREIA+ CAMA AV.
	S1	S2	S3
0	1,56 a A*	1,07 a A	1,79 a B
100	1,68 b A	0,62 c B	2,14 a AB
200	1,54 b A	0,77 c AB	1,98 a AB
300	1,51 b A	0,89 c AB	2,23 a A
CV (%)	5,03		

*Médias seguidas por letras minúsculas distintas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Duncan (p≤0,05).

Com o comprimento das folhas a superioridade do GA₃ foi repetida em relação aos demais substratos, sendo esta em todas as concentrações de GA₃. Todavia, com S1 e S2 as concentrações não diferiram estatisticamente entre si, mas para S3 as maiores médias foram com 100 e 300 mg L⁻¹.

Tabela 14 – Crescimento em comprimento de folhas expressos em centímetros (cm) de mudas de araçazeiros vermelho submetidos a três tipos de substratos e quatro concentrações de GA₃ (mg l⁻¹) no período de 180 dias acondicionadas em casa de vegetação. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. 2015.

GA ₃ (mgL ⁻¹)	LATOSSOLO + AREIA	COMERCIAL	LATO+AREIA+ CAMA AV.
	S1	S2	S3
0	1,88 a A*	1,04 b A	2,13 a C
100	2,12 b A	0,86 c A	3,08 a A
200	1,94 b A	0,88 b A	2,42 a BC
300	1,90 b A	1,10 c A	2,73 a AB
CV (%)	17,22		

*Médias seguidas por letras minúsculas distintas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Duncan (p≤0,05).

Avaliando-se a massa da matéria seca de folhas, caule e raízes do araçazeiro amarelo obteve diferença estatística quando utilizado o substrato isoladamente (Tabela 15). O incremento ocorrido com estas três variáveis teve efeito com superioridade estatística para o substrato S3, seguido pelo S1 nas três variáveis.

Tabela 15 – Peso da massa seca de folhas, massa seca de caule e massa seca de raízes expressos em gramas (g) de mudas de araçazeiros amarelo submetidos a três tipos de substratos no período de 180 dias, acondicionadas em casa de vegetação. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. 2015.

SUBSTRATO	M.S.F. (g)	M.S.C. (g)	M.S.R. (g)
LATOSSOLO+AREIA (S1)	1,03 b **	0,64 b	1,63 b
COMERCIAI (S2)	0,16 c	0,14 c	0,18 c
LATO+AREIA+CAMA AV. (S3)	2,16 a	1,50 a	3,61 a
CV (%)	19,52	14,02	16,29

**Médias seguidas por letras minúsculas distintas na coluna, diferem entre si pelo teste de Duncan (p≤0,01).

Quando observado a concentração de GA₃ de maneira isolada (Figura 7) a massa de matéria seca de raízes obtevemédia com resposta significativa, de comportamento quadrático, cujo ponto de máxima eficiência foi atingido com 147,5 mg L⁻¹ de GA₃ e, médias de massa da matéria seca de folhas e caule com comportamento linear crescente em resposta ao aumento da concentração de GA₃.

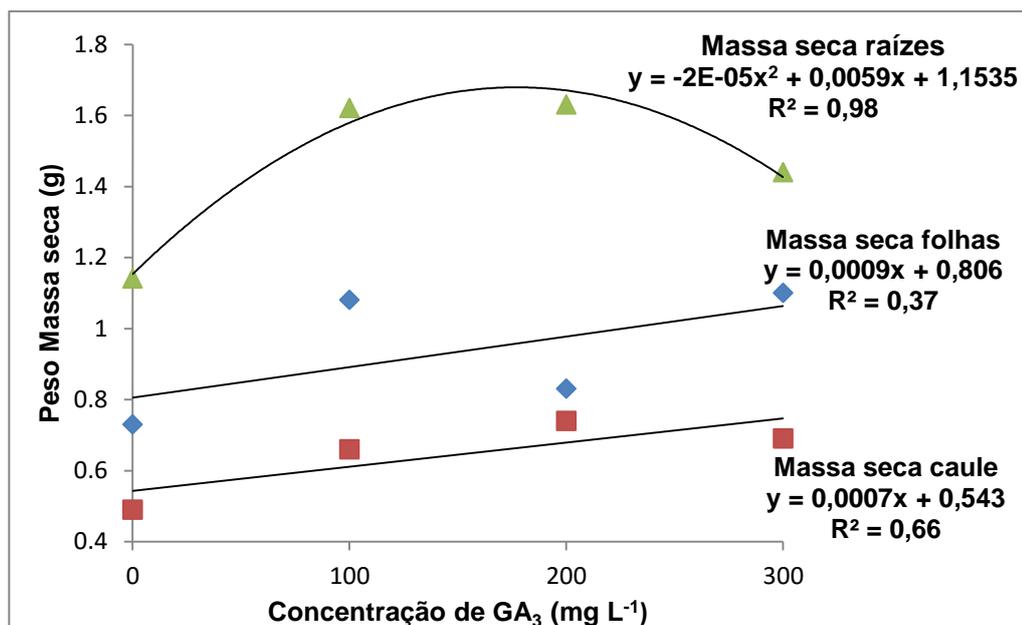


Figura 7: Peso de massa seca em gramas (g) de: folhas, caule e raízes de mudas de araçazeiros amarelos submetidos a quatro concentrações de GA₃ (mg l⁻¹). UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. 2015.

Quando observado a massa da matéria seca de caule (Tabela 16) e de raízes (Tabela 17) do araçazeiro vermelho houve interação significativa entre ambos.

Tabela 16 – Peso de massa seca de caules expressos em gramas (g) de mudas de araçazeiros vermelho submetidos a três tipos de substratos e quatro concentrações de GA₃ (mg l⁻¹) no período de 180 dias acondicionadas em casa de vegetação. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. 2015.

GA ₃ (mgL ⁻¹)	LATOSSOLO + AREIA	COMERCIAL	LATO+AREIA+ CAMA AV.
	S1	S2	S3
0	0,59 a A*	0,16 b A	0,80 a C
100	0,91 b A	0,13 c A	1,57 a B
200	0,63 b A	0,17 c A	1,32 a B
300	0,69 b A	0,23 c A	2,23 a A
CV (%)	8,91		

*Médias seguidas por letras minúsculas distintas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Duncan (p≤0,05).

Tabela 17 – Peso de massa seca de raízes expressos em gramas (g) de mudas de araçazeiros vermelho submetidos a três tipos de substratos e quatro concentrações de GA₃ (mg l⁻¹) no período de 180 dias acondicionadas em casa de vegetação. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos – Paraná. 2015.

GA ₃ (mgL ⁻¹)	LATOSSOLO + AREIA	COMERCIAL	LATO+AREIA+ CAMA AV.
	S1	S2	S3
0	2,25 a A**	0,43 b A	2,72 a B
100	2,58 b A	0,15 c A	4,52 a A
200	1,64 b A	0,24 c A	4,18 a AB
300	1,39 b A	0,29 c A	5,27 a A
CV (%)	10,87		

**Médias seguidas por letras minúsculas distintas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Duncan (p≤0,01).

No caso das respostas obtidas com a massa da matéria seca das raízes e caule é possível observar a mesma superioridade do S3 em quase todas as concentrações de GA₃ testadas, exceção apenas para 0 mg L que teve o mesmo efeito de maior média, além do S3 também com S1.

No caso de cada substrato, as médias para massa de matéria seca dos caules e raízes igualaram-se estatisticamente com S1 e S2 nas concentrações testadas, sendo para S3 com superioridade na concentração 0 e, de 100 a 300 mg L⁻¹, respectivamente (Tabelas 16 e 17).

Casagrande Jr. et al. (1996) na produção de mudas de araçazeiro afirmaram que, com a adição de materiais orgânicos favoreceram o crescimento destas, sendo os melhores resultados com o uso do vermicomposto (adubo de minhocultura) nas proporções de 1:1 e 3:1 v/v. Na produção de mudas de maracujazeiro amarelo, a mistura de materiais orgânicos como parte constituinte do substrato, proporcionam maior crescimento das mesmas (LIMA et al., 1994; ARAUJO NETO et al., 2002; NEGREIROS et al., 2003).

Zietemann e Roberto (2007), afirmaram que a presença de areia e matéria orgânica no substrato para a produção de mudas equilibra as propriedades físicas necessárias para o desenvolvimento das plantas como a porosidade e drenagem e, também nas propriedades químicas e biológicas. Isso foi demonstrado com o S3, talvez em virtude da mistura envolver tanto areia quanto material com matéria orgânica.

Dessa forma o substrato S3 que é composto da mistura de latossolo, areia e cama de aviário influenciou na disponibilidade de nutrientes, capacidade de retenção de água, porosidade permitindo o crescimento radicular da planta e conseqüentemente o desenvolvimento da planta que associado ao uso do

bioestimulante giberelina obteve-se resultado satisfatório para a maioria das variáveis do araçazeiro amarelo e vermelho.

7 CONCLUSÃO

O uso da concentração de 300 mg L^{-1} de GA_3 com substrato S3 deve ser recomendado para produção de mudas de araçazeiro amarelo e vermelho.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, A. **Substâncias de crescimento vegetal e regulação do desenvolvimento vegetal**. Lavras: UFLA, 1990. 59 p.

ARAÚJO NETO, S. E. de; RAMOS, J. D.; MENDONÇA, V.; GONTIJO, T. C. A.; PIO, R.; MARTINS, P. C. C. Desenvolvimento de mudas de maracujazeiro-amarelo em diferentes substratos e recipientes. In: **Congresso Brasileiro De Fruticultura**, 2002, Belém.

CASAGRANDE JÚNIOR, João G.; VOLTOLINI, José A., HOFFMANN, Alexandre; FACHINELLO, José C. Efeito de materiais orgânicos no crescimento de mudas de araçazeiro (*psidium cattleianum* sabine) **Revista Brasileira de Agrociência**, v.2, nº 3, 187-191, set.-dez., 1996.

CEPEA - Centro de estudos avançados em economia aplicada. Perspectivas Para o Agronegócio em 2015. **Relatório expandido**. Piracicaba, dez/ 2014.

COELHO, Y.S.; OLIVEIRA, A.A.R.; CALDAS, R.C. Efeitos do ácido giberélico (AG3) no crescimento de porta-enxertos para citros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. v.18, n.11, p.1229-1232, 1983.

CRUZ, C.D. Programa Genes: **Biometria**. Editora UFV. Viçosa (MG). 382p. 2006.

DANNER, Moeses A.; CITADIN, Idemir; JUNIOR, Alcenir de A. F.; ASSMANN, André P.; MAZARO, Sergio M.; SASSO, Simone A. Z. Formação de mudas de jaboticabeira (*plinia* sp.) em diferentes substratos e tamanhos de recipientes. **Revista brasileira de fruticultura**, Jaboticabal - sp, v. 29, n. 1, p. 179-182, abril 2007.

DANNER, Moeses A.; CITADIN, Idemir; SASSO, Simone A. Z; SACHET, Marcos R.; AMBRÓSIO, Rodrigo. Fenologia da floração e frutificação de Mirtáceas nativas da floresta com araucária. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 32, n. 1, p. 291-295, Março 2010.

FACHINELLO, José C.; HOFFMAN, Alexandre; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E., FORTES, G.R.L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2 ed. Pelotas: UFPel, 178p. 1995.

FETTER, Mariana R.; VIZZOTTO, Márcia; CORBELINI, Diandra D.; GONZALEZ Tatiane N. Propriedades funcionais de araçá-amarelo, araçá-vermelho (*Psidium cattleianum* Sabine) e araçá-pera (*P. acutangulum* D.C.) cultivados em Pelotas/RS. **Brazilian Journal Food Technology**, III SSA, novembro 2010.

FRANZON, Rodrigo C.; ANTUNES, Luis E. C.; RASEIRA, Maria do C. B. Efeito do Aib e de diferentes tipos de estaca na propagação vegetativa da Goiabeira-Serrana (*Acca sellowiana* Berg). **Revista Brasileira de Agrociência**, v.10, n. 4, p. 515-518, 2004.

FRANZON, Rodrigo C. Caracterização das Mirtáceas Nativas do Sul do Brasil. 2004. 114 p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2004.

IBRAF- Instituto brasileiro de frutas. Disponível em: <<http://www.ibraf.org.br/estatisticas/Produ%C3%A7%C3%A3o%20Brasileira%20de%20Frutas%202009%20-%20Final.pdf>>. Acesso em: 29 mar. 2015.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 452p.

LANDRUM, Leslie. R.; KAWASAKI, Maria L. **The genera of Myrtaceae in Brazil: an illustrated synoptic treatment and identification keys**. Brittonia, New York, v.49, p.508-536, 1997.

LIMA, A. de A.; BORGES, A. L.; CALDAS, R. C. Substratos para produção de mudas de maracujazeiro. In: **Congresso Brasileiro De Fruticultura**, 13., 1994, Salvador. **Anais...** Salvador: SBF, 1994. v. 3, p. 808-809.

LIMA, Cláudia S. M.; BETEMPS, Débora L.; TOMAZ, Zeni F. P.; GALARCA, Simone P.; RUFATO, Andrea R.. Germinação de sementes e crescimento de maracujá em função do ácido giberélico, tempos de imersão e condições experimentais. **Revista Brasileira de Agrociencia** (UFPEL), v. 51, 2009.

LORENZI, Harry 1949 Árvores brasileiras: **Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil Vol. 2**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda. 368 p. 2002

LORENZI, Harry 1949 Árvores brasileiras: **Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil Vol. 1**. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum de estudos da flora Ltda. 1992.

MANICA, Ivo. **Frutas nativas, silvestres e exóticas 1: técnicas de produção e mercado: abiu, amora-preta, araçá, bacuri, biriba, carambola, cereja-do-rio-grande, jaboticaba**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 327 p. 2000

MANICA, Ivo. **Frutas nativas, silvestres e exóticas 2: técnicas de produção e mercado. feijoa, figo-da-índia, fruta-pão, jaca, lichia, mangaba**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 327 p. 2002

MARCHIORI, J.N.C.; SOBRAL, M. **Dendrologia das angiospermas: myrtales**. Santa Maria: Ed. da UFSM, 1997. 304 p.

MARTH, P.C.; AUDIA, W.V.; MITCHELL, J.W. Effects of gibberellic acid on growth and development of plants of various genera and species. **Botanical Gazette**, Jstor. v.118, p.106-111, 1965.

MODESTO, J.C.; RODRIGUES, J.D; PINHO, S. Z. Efeito do ácido giberélico sobre o comprimento e diâmetro do caule de plântulas de limão `cravo' (Citrus limonia Osbeck). **Scientia agricola**. vol. 53 n. 23 Piracicaba May/Dec. 1996.

NEGREIROS, J. R. S.; ÁLVARES, V. S.; BRAGA, L. R.; BRUCKNER, C. H. Diferentes substratos na formação de mudas de maracujazeiro-amarelo. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 51, n. 294, p. 243-249, 2003.

PEREIRA, Marina C. Avaliação de compostos bioativos em frutos nativos do Rio Grande do Sul. 131 f. Dissertação (Mestrado) - Programa De Pós-Graduação Em Ciência e Tecnologia De Alimentos (PPGCTA). Universidade Federal do Rio Grande Do Sul. Porto Alegre, 2011.

PICOLOTTO, Luciano; VIGNOLO, Gerson K. ; PEREIRA, Ivan dos S.; GONCALVES, Michel A.; ARAUJO, Vanessa F.; MARCHI, Priscila M.; ANTUNES, Luis E. C. Influencia do substrato e do armazenamento de sementes na emergência e desenvolvimento inicial de mudas de pitangueira. **Revista Congrega Urcamp** v. 9, p. 1, 2013.

RAMOS, V.H.V; **Efeitos do ácido giberélico e cycocel sobre porta-enxerto de mangueira (*Mangifera indica* L.) em viveiro**. 1980. 117 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa

RASEIRA, Maria do C. B.; RASEIRA, Ailton. Contribuição ao estudo do araçazeiro, *Psidium cattleianum*. Pelotas: EMBRAPA-CPACT, 1996. 95 p.

RASEIRA, Maria do C. B.; ANTUNES, Luis E. C.; TREVISAN, Renato; GONÇALVES, Emerson D. Espécies nativas frutíferas do sul do Brasil. **Documentos- Embrapa** ISSN 1806-9193. Outubro, 2004.

SANTOS, Constâncio B.; LONGHI, Solon J.; HOPPE, Juarez M.; MOSCOVICH, Fabio A. Efeito do volume de tubetes e tipos de substratos na qualidade de mudas de *Cryptomeria japonica* (L. F.) D. Don. **Ciência Florestal**, v. 10, n. 02, p. 1-15, 2000.

SANTOS, Marli S; PETKOWICZ, Carmen L. O.; WOSIACKI, Gilvan; NOGUEIRA, Alessandro; CARNEIRO, Eliana B. B. Caracterização do suco de araçá vermelho (*Psidium cattleianum* Sabine) extraído mecanicamente e tratado enzimaticamente. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 29, supl., p. 617-621, 2007.

SCHMITZ, José A. K.; SOUZA, Paulo Vitor D. ; KÄMPF, Atelene N. Propriedades químicas e físicas de substratos de origem mineral e orgânica para o cultivo de mudas em recipientes. **Ciência Rural, Santa Maria**, v. 32, n.6, p. 937-944, 2002.

SEVERINO, Liv S.; LIMA, Rosiane L. S.; BELTRÃO, Napoleão E. M. Composição química de onze materiais orgânicos utilizados para produção de mudas. Comunicado técnico 278- Embrapa ISSN 0102-0099 Campina Grande, PB. Agosto 2006.

SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760p.

STEFANINI, M. B.; RODRIGUES, S. D.; MING, L. C. Ação de fitorreguladores no crescimento da erva-cidreira-brasileira. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.1, p.18-23, 2002.

TAIZ, Lincoln; ZEIGER, Eduardo. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre; Artmed, 135 p. 2004.

TING, I.P. The plant hormones. In: **Plant physiology**. Reading, Massachusetts, Addison-Wesley, 1982. p.481-508.

TOMAZ, Zeni F. P.; GALARÇA, Simone P.; LIMA, Claudia S. M.; BETEMPS, Débora L.; GONÇALVES, Michel A.; RUFATP, Andrea R. Tratamentos pré-germinativos em sementes de araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine L.)
Revista Brasileira de Agrociência, Pelotas, v.17, n.1-4, p.60-65, jan-mar, 2011

VICHIATO, Mílvia R. M.; VICHIATO, Marcelo; CASTRO, Daniel M.; DUTRA, Leonardo F.; PASQUAL, Moacir. Alongamento de plantas de dendrobium nobile lindl. Com pulverização de ácido giberélico. **Ciência e agrotecnologia**., Lavras, v. 31, n. 1, p. 16-20, jan./fev., 2005.

VIEIRA, Roberto F.; COSTA, Tânia S. A.; SILVA, Djalma. B.; FERREIRA, Francisco R.; SANO, Sueli. M. (Ed.). Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil. Brasília, DF: **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, 2006. p. 42-62.

WAGNER JÚNIOR, Américo; SANTOS, Carlos E. M.; SILVA, José O. C.; PIMENTEL, Leonardo D.; BRUCKNER, Claudio H. Influência do substrato e do ácido giberélico no desenvolvimento inicial do pessegueiro progênie 290. **Revista Brasileira de Agrociencia (UFPEL)**, v. 18, p. 11-20, 2012.

WAGNER JÚNIOR, Américo; SILVA, José O. C.; PIMENTEL, Leonardo D.; NEGREIROS, Jacson R. S.; ; ALEXANDRE, Rodrigo S.; MORGADO, Marcos A. D., ALVAREZ, Virgínia S., BRUCKNER, Claudio H. Germinação e emergência de três espécies de jaboticabeira em quatro substratos. **Revista Ceres**. 53(307): p. 322-327. Maio/Junho 2006.

WAGNER JÚNIOR, Américo; SILVA, José O. C.; SANTOS, Carlos E. M.; PIMENTEL, Leonardo D.; NEGREIROS, Jacson R. S.; ALEXANDRE, Rodrigo S.; BRUCKNER, Claudio H. Substratos na formação de mudas de pessegueiro. **Acta Science Agronomic** Maringá, v.29,n.4 p. 569-572, 2007.

WAGNER JÚNIOR, Américo; SANTOS, Carlos E. M.; SILVA, José O. C.; PIMENTEL, Leonardo D.; NEGREIROS, Jacson R. S.; BRUCKNER, Claudio H. Ácido giberélico no crescimento inicial de mudas de pessegueiro. **Ciência agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 4, p. 1035-1039, jul./ago., 2008.

ZIETEMANN, Corina; ROBERTO, Sergio R. Produção de mudas de goiabeira *psidium guajava* em Diferentes substratos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 29, n. 1, p. 137-142, Abril 2007.

ZONTA, Elio P.; MACHADO, Amauri A. **Sanest – Sistema de análise Estatística para Microcomputadores**. Pelotas: UFPel, 1984.

9 APÊNDICES

Apêndice 1 - Graus de liberdade (G.L.), Quadrado médio (Q.M) e Análise de variância da altura, porcentagem de sobrevivência e crescimento de Araçazeiro Amarelo em função do tipo de substrato e concentração de ácido giberélico (GA₃). Dois vizinhos, Paraná - 2015.

Causas da Variação	G.L.	Q.M	
		Altura	% Sobrevivência
Substrato	2	264.062500**	1143.026969 ^{ns}
GA₃	3	27.743055**	2131.17765**
Subs*GA₃	6	7.618055**	255.805039 ^{ns}
Resíduo	36	2.173611	436.754355
Média		7.813	68.943
CV (%)		18.9	30.3

** e * significativo ao nível de probabilidade de 1 e 5% respectivamente; ^{ns} não significativo; CV coeficiente de variação.

Apêndice 2 - Graus de liberdade (G.L.), Quadrado médio (Q.M), Mililitros (ml) Centímetros (cm) e Análise de variância do volume de raiz, comprimento de raiz e comprimento da parte aérea de Araçazeiro Amarelo em função do tipo de substrato e concentração de ácido giberélico (GA₃). Dois vizinhos, Paraná - 2015.

Causas da Variação	G.L.	Q.M		
		Vol. de raiz(ml)	Comp. de raiz (cm)	Comp. Parte aérea (cm)
Substrato	2	7.148100**	687.253836**	419.567879**
GA₃	3	0.022361 ^{ns}	21.415664 ^{ns}	23.260616*
Subs*GA₃	6	0.12465 ^{ns}	24.135250 ^{ns}	5.258369 ^{ns}
Resíduo	36	0.086055	13.126128	5.489739
Média		2.805	14.541	11.768
CV (%)		10.4%	24.9%	19.9%

** e * significativo ao nível de probabilidade de 1 e 5% respectivamente; ^{ns} não significativo; CV coeficiente de variação.

Apêndice 3 - Graus de liberdade (G.L.), Quadrado médio (Q.M), Milímetros (mm), Centímetros quadrados (cm²) e Análise de variância do diâmetro do colo, número de folhas e área foliar de Araçazeiro Amarelo em função do tipo de substrato e concentração de ácido giberélico (GA₃). Dois vizinhos, Paraná - 2015.

Causas da Variação	G.L.	Q.M		
		Diâmetro colo(mm)	Nº de folhas	Área foliar(cm ²)
Substrato	2	4.119730**	80.691777**	1470.437945**
GA₃	3	0.029024 ^{ns}	9.861817 ^{ns}	19.448369 ^{ns}
Subs*GA₃	6	0.032120*	9.186598 ^{ns}	57.283053*
Resíduo	36	0.086055	4.470883	23.59749
Média		2.744	11.906	19.683
CV (%)		3.9%	17.7%	24.7%

** e * significativo ao nível de probabilidade de 1 e 5% respectivamente; ^{ns} não significativo; CV coeficiente de variação.

Apêndice 4 - Graus de liberdade (G.L.), Quadrado médio (Q.M), Centímetros (cm), Índice de clorofila Falker (icf) e Análise de variância do comprimento de folha, largura de folha e clorofila total de Araçazeiro Amarelo em função do tipo de substrato e concentração de ácido giberélico (GA₃). Dois vizinhos, Paraná - 2015.

Causas da Variação	G.L.	Q.M		
		Comp. Folha (cm)	Largura folha (cm)	Clorofila total (icf)
Substrato	2	8.109099**	0.568411**	137.04959**
GA₃	3	0.053536 ^{ns}	0.024709 ^{ns}	0.099869 ^{ns}
Subs*GA₃	6	0.277807 ^{ns}	0.035563 ^{ns}	0.031376 ^{ns}
Resíduo	36	0.168778	0.020744	0.029029
Média		3.28	1.430	4.374
CV (%)		12.5%	10.1%	3.9 %

** e * significativo ao nível de probabilidade de 1 e 5% respectivamente; ^{ns} não significativo; CV coeficiente de variação.

Apêndice 5 - Graus de liberdade (G.L.), Quadrado médio (Q.M), Massa seca (M.S.), gramas (g) e Análise de variância da massa seca de folhas, massa seca de caules, massa seca de raízes de Araçazeiro Amarelo em função do tipo de substrato e concentração de ácido giberélico (GA₃). Dois vizinhos, Paraná - 2015.

Causas da Variação	G.L.	Q.M		
		M. S. folhas(g)	M. S. Caule(g)	M. S. Raízes(g)
Substrato	2	153.1078**	96.296442**	291.48724**
GA₃	3	3.64484*	1.975442**	3.876453*
Subs*GA₃	6	1.82949 ^{ns}	0.399785 ^{ns}	2.698734 ^{ns}
Resíduo	36	1.16281	0.41337	1.269028
Média		5.52	4.58	6.916
CV (%)		19.5%	14.0%	16.3%

** e * significativo ao nível de probabilidade de 1 e 5% respectivamente; ^{ns} não significativo; CV coeficiente de variação.

Apêndice 6 - Graus de liberdade (G.L.), Quadrado médio (Q.M) e Análise de variância da altura, porcentagem de sobrevivência e crescimento de Araçazeiro Vermelho em função do tipo de substrato e concentração de ácido giberélico (GA₃). Dois vizinhos, Paraná - 2015.

Causas da Variação	G.L.	Q.M	
		Altura	% Sobrevivência
Substrato	2	5.506494**	586.853587*
GA₃	3	0.954451**	153.766843 ^{ns}
Subs*GA₃	6	0.293356**	431.883596*
Resíduo	36	0.047426	162.994912
Média		2.940	75.887
CV (%)		7.4	16.9

** e * significativo ao nível de probabilidade de 1 e 5% respectivamente; ^{ns} não significativo; CV coeficiente de variação.

Apêndice 7 - Graus de liberdade (G.L.), Quadrado médio (Q.M), Mililitros (ml) Centímetros (cm) e Análise de variância do volume de raiz, comprimento de raiz e comprimento da parte aérea de Araçazeiro Vermelho em função do tipo de substrato e concentração de ácido giberélico (GA₃). Dois vizinhos, Paraná - 2015.

Causas da Variação	G.L.	Q.M		
		Vol. de raiz (ml)	Comp. de raiz (cm)	Comp. Parte aérea (cm)
Substrato	2	28.480465**	292.677456**	215.017742**
GA ₃	3	0.194009 ^{ns}	22.388578 ^{ns}	32.315470**
Subs*GA ₃	6	0.817129 ^{ns}	29.950959*	9.442154**
Resíduo	36	0.383757	11.534788	2.751320
Média		3.145	14.579	11.004
CV (%)		19.7%	23.3%	15.1%

** e * significativo ao nível de probabilidade de 1 e 5% respectivamente; ^{ns} não significativo; CV coeficiente de variação.

Apêndice 8 - Graus de liberdade (G.L.), Quadrado médio (Q.M), Milímetros (mm), Centímetros quadrados (cm²) e Análise de variância do diâmetro do colo, número de folhas e área foliar de Araçazeiro Vermelho em função do tipo de substrato e concentração de ácido giberélico (GA₃). Dois vizinhos, Paraná – 2015.

Causas da Variação	G.L.	Q.M		
		Diâmetro colo (mm)	Nº de folhas	Área foliar(cm ²)
Substrato	2	0.617179**	81.548266**	1410.061378**
GA ₃	3	0.002518 ^{ns}	12.596444 ^{ns}	42.390291 ^{ns}
Subs*GA ₃	6	0.016156*	11.602564 ^{ns}	27.476820 ^{ns}
Resíduo	36	0.006203	6.562372	31.107412
Média		1.566	9.738	12.404
CV (%)		5.0%	26.3%	45.0%

** e * significativo ao nível de probabilidade de 1 e 5% respectivamente; ^{ns} não significativo; CV coeficiente de variação.

Apêndice 9 - Graus de liberdade (G.L.), Quadrado médio (Q.M), Centímetros (cm), Índice de clorofila Falker (icf) e Análise de variância do comprimento de folha, largura de folha e clorofila total de Araçazeiro Vermelho em função do tipo de substrato e concentração de ácido giberélico (GA₃). Dois vizinhos, Paraná - 2015.

Causas da Variação	G.L.	Q.M		
		Comp. Folha (cm)	Largura folha (cm)	Teor de clorofila (icf)
Substrato	2	10.619466**	0.412576**	88.5975231**
GA ₃	3	0.288997*	0.010529*	0.6162216 ^{ns}
Subs*GA ₃	6	0.243175*	0.004329 ^{ns}	0.7599765 ^{ns}
Resíduo	36	0.100375	0.002446	0.9553551
Média		1.840	1.411	4.281
CV (%)		17.2%	3.5%	22.8%

** e * significativo ao nível de probabilidade de 1 e 5% respectivamente; ^{ns} não significativo; CV coeficiente de variação.

Apêndice 10 - Graus de liberdade (G.L.), Quadrado médio (Q.M), Massa seca (M.S.), gramas (g) e Análise de variância da massa seca de folhas, massa seca de caules, massa seca de raízes de Araçazeiro Vermelho em função do tipo de substrato e concentração de ácido giberélico (GA₃). Dois vizinhos, Paraná - 2015

Causas da Variação	G.L.	Q.M		
		M. S. folha	M. S. Caule	M. S. Raiz
Substrato	2	0.860278**	0.935896**	5.152413**
GA₃	3	0.080755*	0.067836**	0.039675 ^{ns}
Subs*GA₃	6	0.048010 ^{ns}	0.044693*	0.153615**
Resíduo	36	0.025649	0.013787	0.034272
Média		1.335	1.318	1.703
CV (%)		11.9%	8.9%	10.8%

** e * significativo ao nível de probabilidade de 1 e 5% respectivamente; ^{ns} não significativo; CV coeficiente de variação.

10 ANEXOS

Laudo de Análise de Solo

Solicitante : TCC Alexandre - Prof. Américo
 Endereço: Substrato: latossolo+areia
 Propriedade: - Dois Vizinhos - PR
 Talhão: 1 - 201
 Técnico: Pesquisa

Laudo : 6500 Amostra: 284
 Data: 22/04/2015
 Profundidade: 0 a 20 cm
 Nº Matrícula: 0

Alto								
Médio								
Baixo								
Resultados	1,34	19,88	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	5,30
	MO gdm ⁻³	P mgdm ⁻³	K cmol _c dm ⁻³	Cu mgdm ⁻³	Fe mgdm ⁻³	Zn mgdm ⁻³	Mn mgdm ⁻³	pH CaCl ₂

OBS: K(mgdm³): 50,83

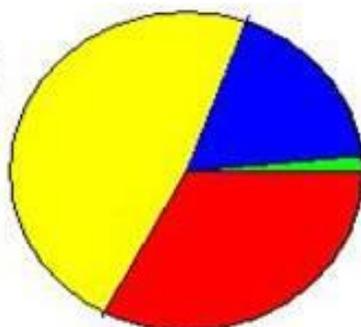
Alto								
Médio								
Baixo								
Resultados	6,80	0,13	2,74	4,00	1,50	5,63	67,26	2,26
	Índice SMP	Al ¹⁹ cmol _c dm ⁻³	H+Al cmol _c dm ⁻³	Ca cmol _c dm ⁻³	Mg cmol _c dm ⁻³	SB cmol _c dm ⁻³	V (%)	Sat. Al (%)

Metodologias: M.O. por digestão úmida; P,K,Cu,Fe,Zn e Mn extraídos com solução de Mehlich - I; pH em_cCa.Cl 1:2,5
 Ca, Mg e Al trocáveis extraídos com KCl 1 mol L⁻¹

Porcentagem dos valores em relação ao CTC

Valor do CTC = 8,37

K: 1,55 % ■
 Mg: 17,92 % ■
 Ca: 47,79 % ■
 H+Al: 32,74 % ■



Laudo de Análise de Solo

Solicitante : Tcc Alexandre - Prof. Américo	Laudo : 6500	Amostra: 285
Endereço: Substrato Comercial	Data: 22/04/2015	
Propriedade: - Dois Vizinhos - PR	Profundidade: 0 a 20 cm	
Talhão: 2 - 202	Nº Matrícula: 0	
Técnico: Pesquisa		

Alto								
Médio								
Baixo								
Resultados	83,09	165,14	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	5,10
	MO gdm ⁻³	P mgdm ⁻³	K cmol _c dm ⁻³	Cu mgdm ⁻³	Fe mgdm ⁻³	Zn mgdm ⁻³	Mn mgdm ⁻³	pH CaCl ₂

OBS: K(mgdm³): 469,20

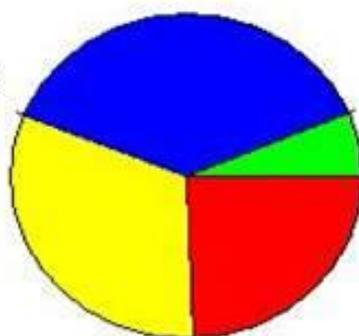
Alto								
Médio								
Baixo								
Resultados	6,10	0,06	4,59	6,00	7,10	14,30	75,70	0,42
	Índice SMP	Al ³⁺ cmol _c dm ⁻³	H+Al cmol _c dm ⁻³	Ca cmol _c dm ⁻³	Mg cmol _c dm ⁻³	SB cmol _c dm ⁻³	V (%)	Sat. Al (%)

Metodologias: M.O. por digestão úmida; P,K,Cu,Fe,Zn e Mn extraídos com solução de Mehlich - I; pH em₂Ca.Cl 1:2,5
 Ca, Mg e Al trocáveis extraídos com KCl 1 mol L⁻¹

Porcentagem dos valores em relação ao CTC

Valor do CTC = 18,89

K :	6,35 %	
Mg :	37,59 %	
Ca :	31,76 %	
H+Al :	24,3 %	



Laudo de Análise de Solo

Solicitante TCC Alexandre - Prof. Américo
 Endereço: Substrato: latosolo+areia+cama de aviário
 Propriedade: - Dois Vizinhos - PR
 Talhão: 3 - 203
 Técnico: Pesquisa

Laudo : 6500 Amostra: 286
 Data: 22/04/2015
 Profundidade: 0 a 20 cm
 Nº Matrícula: 0

Alto								
Médio								
Baixo								
Resultados	32,17	2.430,08	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	6,60
	MO gdm ⁻³	P mgdm ⁻³	K cmol _c dm ⁻³	Cu mgdm ⁻³	Fe mgdm ⁻³	Zn mgdm ⁻³	Mn mgdm ⁻³	pH CaCl ₂

OBS: K(mgdm³): 254,15

Alto								
Médio								
Baixo								
Resultados	7,10	0,00	2,19	6,60	6,70	13,95	86,43	0,00
	Índice SMP	Al ³⁺ cmol _c dm ⁻³	H+Al cmol _c dm ⁻³	Ca cmol _c dm ⁻³	Mg cmol _c dm ⁻³	SB cmol _c dm ⁻³	V (%)	Sat. Al (%)

Metodologias: M.O. por digestão úmida; P,K,Cu,Fe,Zn e Mn extraídos com solução de Mehlich - I; pH em₂Ca.Cl 1:2,5
 Ca, Mg e Al trocáveis extraídos com KCl 1 mol L⁻¹

Porcentagem dos valores em relação ao CTC

Valor do CTC = 16,14

K: 4,03 %
 Mg: 41,51 %
 Ca: 40,89 %
 H+Al: 13,57 %

