



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CAMPUS DE POMBAL**

GABRIEL DOURADO DA SILVA

**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE ABÓBORA TETSUKABUTO
SUBMETIDA A DOSES DE 2,4-D**

**POMBAL-PB
2013**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CAMPUS DE POMBAL**

GABRIEL DOURADO DA SILVA

**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE ABÓBORA TETSUKABUTO
SUBMETIDA A DOSES DE 2,4-D**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. D.Sc. Roberto Cleiton F. de Queiroga

**POMBAL-PB
2013**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL
CAMPUS POMBAL/CCTA/UFMG

MON
S586p

Silva, Gabriel Dourado da.

Produtividade e qualidade de abóbora Tetsukabuto submetida a doses de 2,4-D / Gabriel Dourado da Silva. – Pombal, 2013.
37 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) –
Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e
Tecnologia Agroalimentar, 2013.

"Orientação: Prof. Dr. Roberto Cleiton de Queiroga".
Referências.

1. Abóbora Tetsukabuto.
2. *Cucurbita Maxima*.
3. *Cucurbita Moschata*.
4. Fitohormônio. I. Queiroga, Roberto Cleiton de. II. Título.

UFMG/CCTA

CDU 635.621

GABRIEL DOURADO DA SILVA

**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE ABÓBORA TETSUKABUTO
SUBMETIDA A DOSES DE 2,4-D**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

APROVADA em: ___ / ___ / _____

BANCA EXAMINADORA:

Orientador - Prof. D.Sc. Roberto Cleiton Fernandes de Queiroga
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA – UAGRA)

Membro - Prof. D.Sc. Ancélio Ricardo de Oliveira Gondim
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA – UAGRA)

Membro - Prof. D.Sc. Franciscleudo Bezerra da Costa
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA – UATA)

**POMBAL-PB
2013**

Aos meus pais: Elizabete Silva Dourado e Josenaldo Paiva da Silva (in memória), aos meus avós Cícero Dourado (in memória) e Lucrecia Costa, a minha irmã Gabriela Dourado e a minha namorada Elaine Cristina pelos bons exemplos e apoio.

DEDICO

iii

AGRADECIMENTOS

A DEUS, por tudo. Não haveria espaço suficiente para agradecer a ele por tudo que me proporcionou e tem me proporcionado.

Aos meus pais Elizabete e Josenaldo (in memória) e minha irmã Gabriela pelo apoio, carinho e dedicação.

Aos meus queridos avós martenos, vovô Cicinho e vovó Crecinha pelos bons exemplos de honestidade e determinação.

A minha família especial aos meus tios: Dinda, Tia Dan, Tia Ete, Tio Gil, Tia Galega e Tio Ninho; aos meus Primos: Guga, Liu, Val, Binho, Ciça, Lucas e Luan pelo apoio e por compartilhar cada vitória durante a minha vida acadêmica.

A Elaine por todo companheirismo, carinho e por compartilhar cada momento desde os mais difíceis até os de extrema felicidade.

Aos amigos de infância e também aos amigos conquistados na Paraíba pelos momentos de descontração, apoio e pelos grandes gestos de amizade.

Ao meu orientador professor Roberto Queiroga pela oportunidade, paciência e dedicação. Auderlan e Saulo pela imprescindível ajuda durante a produção desse trabalho.

A todos os meus professores pelos ensinamentos os quais contribuíram para minha formação.

A Universidade Federal de Campina Grande, ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, pelo espaço cedido e a contribuição para o meu crescimento. Aos funcionários da UFCG Pombal, do mais humilde até o mais graduado.

Quero concluir agradecendo a todos que de forma direta ou indireta, contribuíram para a conclusão desse curso, que foi não só o acúmulo de conhecimento técnico, mais também de vida.

Muito Obrigado!

“Mais importante que a vontade de vencer é a coragem de começar.”

Roger Stankewski

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vii
RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVO	12
3. REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1 Aspectos gerais da cultura da abóbora: híbrido Tetsukabuto.....	13
3.2 Fitormônios, reguladores de crescimento e a utilização de 2,4-D (ácido 2,4-diclorofenoxiacético) como indutor de frutificação:.....	15
4. MATERIAL E MÉTODOS	19
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
6. CONCLUSÕES	33
7. REFERÊNCIAS	34

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Resultado de análise de solo. CCTA/UFCG. Pombal, 2013. **22**
- Tabela 2.** Resumo da análise de variância para número de flores femininas por planta (NFFP), duração do florescimento (DF), número de frutos por planta (NFP), número de frutos por hectare (NFHA), índice de frutificação (IF), e massa do fruto (MF) de abóbora “Tetsukabuto”. Pombal – PB, CCTA/UFCG, 2013.. **24**
- Tabela 3.** Estimativas de médias e funções de resposta ajustadas para as características número de flores femininas por planta (NFFP), duração do florescimento (DF), número de frutos por planta (NFP), número de frutos por hectare (NFHA), índice de frutificação (IF) e massa do fruto (MF) de abóbora “Tetsukabuto”. Pombal – PB, CCTA/UFCG, 2013..... **27**
- Tabela 4.** Resumo da análise de variância para diâmetro transversal do fruto (DTF), diâmetro longitudinal do fruto (DLF), espessura da polpa (EP), teor de sólidos solúveis (TSS), produção de frutos por planta (PFP), e produtividade (PROD) de abóbora “Tetsukabuto”. Pombal – PB, CCTA/UFCG, 2013..... **28**
- Tabela 5.** Estimativas de médias e funções de resposta ajustadas para as características diâmetro transversal do fruto (DTF), diâmetro longitudinal do fruto (DLF), espessura da polpa (EP), teor de sólidos solúveis (TSS), produção de frutos por planta (PFP), e produtividade de abóbora (PROD) “Tetsukabuto”. Pombal – PB, CCTA/UFCG, 2013..... **31**
- Tabela 6.** Estimativa dos coeficientes de correlação de Pearson para o número de flores feminina por planta (NFFP) x número de frutos por planta (NFP); número de frutos por planta (NFP) x massa do fruto (MF); número de frutos por planta (NFP) x produtividade (PROD) e massa do fruto (MF) x produtividade (PROD). CCTA/UFCG, Pombal – PB, 2013..... **32**

SILVA, Gabriel Dourado. **Produtividade e qualidade de abóbora Tetsukabuto submetida a doses de 2,4-D**. Pombal, PB:UFCG, 2013. 37 p. Monografia (Graduação em Agronomia). Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar. Pombal, PB.

RESUMO

As abóboras são amplamente conhecidas e cultivadas em todo o mundo, em especial o híbrido interespecífico (*Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*) denominada de abóbora tipo tetsukabutto. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção e qualidade de abóbora híbrida Tetsukabuto quando submetida a doses de 2,4-D. O experimento foi instalado no campus de Pombal da Universidade Federal de Campina Grande durante o período de fevereiro a maio de 2013, no delineamento de blocos casualizados, com quatro tratamentos constando das doses de 2,4-D (90, 180, 270 e 360 mg.L⁻¹) aplicado nas flores com cinco repetições. As características avaliadas foram número de flores femininas por planta, duração do florescimento, número de frutos por planta, número de frutos por hectare, índice de frutificação, diâmetro transversal e longitudinal do fruto, espessura da polpa, sólidos solúveis, massa do fruto, produção por planta e produtividade. As doses de 2,4-D não influenciaram significativamente as características avaliadas, exceto para o diâmetro transversal do fruto. Com a elevação das doses de 2,4-D obteve-se aumento do número de frutos por planta e da massa do fruto evidenciado com as doses de 136,2 e 360,0 mg L⁻¹ de 2,4-D. O incremento na dose de 90,0 até 156,4 mg L⁻¹ de 2,4-D proporcionou elevação de 23,3% na produtividade da cultura. O maior número de frutos por planta levou consequentemente a produção de frutos de menor tamanho. A correlação de Pearson foi significativa para o número de flores por planta x número de frutos por planta, indicando que o maior pegamento de frutos comparado ao incremento na massa do fruto resultou em maiores contribuições para a formação da produtividade da cultura independente da dose de 2,4-D aplicada.

Palavras-chave: *Cucurbita maxima*, *Cucurbita moschata*, fitohormônio, rendimento e qualidade.

SILVA, Gabriel Dourado. **Produtividade e qualidade de abóbora Tetsukabuto submetida a doses de 2,4-D**. Pombal, PB:UFCG, 2013. 37 p. Monografia (Graduação em Agronomia). Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar. Pombal, PB.

ABSTRACT

Pumpkins are widely known and cultivated worldwide, especially interspecific hybrid (*Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*) called type squash tetsukabutto. The aim of this study was to evaluate the yield and quality of hybrid squash Tetsukabuto when subjected to doses of 2,4-D. The experiment was installed on the campus of Pombal, Federal University of Campina Grande during the period February to May 2013, in a randomized block design with four treatments consisting of doses of 2,4-D (90, 180, 270 and 360 mg.L⁻¹) applied flowers with five replicates. The characteristics evaluated were number of female flowers per plant, length of flowering, number of fruits per plant, number of fruits per hectare, fruiting index, transverse and longitudinal diameter of the fruit, pulp thickness, soluble solids, fruit mass, production and plant productivity. The doses of 2,4-D did not significantly affect the characteristics, except for the transverse diameter of the fruit. With the increasing levels of 2,4-D to increase the number of fruits per plant and fruit weight observed with doses of 136.2 and 360.0 mg L⁻¹ 2,4-D. The increase in the dose of 90.0 to 156.4 mg L⁻¹ 2,4-D gave rise 23.3% in yield. The highest number of fruits per plant led consequently the production of smaller fruits. The Pearson correlation was significant for the number of flowers per plant x number of fruits per plant, indicating that the higher fruit set compared to the increase in fruit mass resulted in major contributions to the formation of crop productivity independent of the dose of 2,4-D applied.

Keywords: *Cucurbita maxima*, *Cucurbita moschata*, phytohormone, yield and quality.

1. INTRODUÇÃO

As abóboras são amplamente conhecidas e cultivadas, são consideradas ricas fontes de retinol, pró-vitamina A e carboidratos, vitaminas do complexo B, cálcio, ferro e fósforo daí a importância sócio-econômica dessa hortaliça em diferentes regiões do país (ROCHA & TOMAZINI NETO, 2006). A abóbora híbrida ‘Tetsukabuto’ foi desenvolvida no Japão em meados 1940, passou a ser cultivada no Brasil na década de 1960, também conhecida como abóbora japonesa (Franco, 1999).

O cultivo da abóbora híbrida interespecífica do tipo Tetsukabuto (*Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*), está em franca expansão, chegando a dominar o mercado em algumas regiões brasileiras, apresenta várias vantagens como: precocidade; resistência à broca; estabilidade de produção; uniformidade no tamanho e coloração do fruto (casca verde escuro e polpa alaranjada); resistência ao manuseio, prolongada conservação pós-colheita quando comparada com cultivares locais de polinização aberta; melhor qualidade nutritiva e culinária. (ROCHA & TOMAZINI NETO, 2006).

A abóbora híbrida ‘Tetsukabuto’ possui como característica reprodutiva mais relevante a macho esterilidade, diante dessa condição gera uma problemática a nível de produção, pois a produtividade depende da eficiência do processo de polinização natural ou artificial (MIRANDA, 2012).

A polinização seguida de fertilização com desenvolvimento do ovário dando origem do fruto baseia-se no pólen transportar para o estigma uma pequena dose de ácido indol-3-acético (AIA) auxina natural, formando os frutos partenocárpicos, ou seja, sem a fecundação do ovulo. Partindo dessas características com a finalidade de assegurar a frutificação adota-se a utilização de fitorreguladores do grupo das auxinas. Por ser efetiva na produção de morangas híbridas é possível promover a frutificação dessa espécie através da aplicação exógena de substâncias reguladoras do crescimento como o ácido 2,4-diclorofenoacético (2,4-D ou ácido 2,4-D). (PEREIRA & LIMA, 1996).

Adoção da técnica de fitorreguladores do grupo das auxinas na produção da abóbora híbrida “Tetsukabuto”, objetiva contornar as falhas no processo de polinização e assegurar o desenvolvimento dos frutos, quando pulverizado esse hormônio na flor tem-se a formação do fruto pelo processo denominado de partenocarpia permite o desenvolvimento de um bom número de frutos e elimina a necessidade de plantio de

cultivares polinizadoras, que ocupam até 20% da área plantada, e ainda permite contornar os problemas relativos às condições climáticas, que comprometem a atividade polinizadora das abelhas (FRANCO, 1999).

O emprego dos reguladores vegetais em manejo pode modificar o comportamento de uma planta, alterando tanto a sua produtividade, como o seu metabolismo secundário. Diante do exposto a aplicação correta da dosagem da substância reguladora de crescimento é muito importante pois a aplicação do 2,4-D em alta concentração tem efeito inverso ao da auxina natural (AIA) acarretando completa desregulação nos principais processos metabólicos da planta (PEREIRA, 1999).

2. OBJETIVO

Avaliar a abóbora híbrida Tetsukabuto quanto à produtividade e qualidade dos frutos por meio da utilização de doses de 2,4-D aplicadas nas flores femininas.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Aspectos gerais da cultura da abóbora: híbrido Tetsukabuto.

As abóboras e morangas apresentam destaque nas diversas regiões do Brasil, tanto no quesito produção quanto no consumo; a região nordeste destaca-se por possuir variabilidade no cultivo de Cucurbitáceas e pelo consumo bastante difundido dessa hortaliça (ROCHA & TOMAZINI NETO, 2006).

As abóboras são espécies da família Cucurbitácea, do gênero *Cucurbita*, com destaque para a *C. máxima* Duchesne, *C. moschata* Duchesne, *C. ficifolia* Bouche, *C. mixta* Pangalo e *C. pepo* L, as quais são mais as cultivadas no Brasil, por apresentar uma ampla variedade genética com variada cor, textura, forma, tamanho e sabor (MIRANDA, 2012; PEREIRA, 2012). Dentre essas espécies, aquelas que apresentam maior relevância sob o aspecto social, econômico e nutricional são a *Cucurbita moschata*, *Cucurbita maxima* e a *Cucurbita pepo* que são popularmente conhecidas como jerimums ou abóboras, morangas e abobrinhas, respectivamente (PEDROSA *et al.*, 1982).

As condições climáticas ideais para o desenvolvimento vegetativo e frutificação das abóboras varia de temperatura amena a quente (15 e 35 °C), boa disponibilidade de água durante todo o ciclo. As abóboras são plantas de ciclo anual algumas espécies possuem caule herbáceo rastejante que podem chegar a 6 metros de comprimento de coloração verde escura, gavinhas e raízes adventícias que auxiliam na fixação da planta. As folhas grandes levemente recortadas com pêlos macios e pedúnculo pentagonal achatado na base assentado sobre o fruto bastante duro e lenhoso (FILGUERA, 2003). As flores são grandes vistosas com coloração alaranjadas ocorrem isoladas em axilas foliares, as flores femininas apresentam ovário destacado enquanto as flores masculinas possuem três anteras soldadas as quais produzem grande quantidade de pólen (ROMANO *et al.*, 2008).

O produto de importância econômica são os frutos, que podem ultrapassar 50 cm de comprimento e, dependendo da variedade, apresentam formato achatado, alongado com o chamado "pescoço", ovóides, esféricos ou cilíndricos, podendo ser consumidos verdes ou maduros (FILGUEIRA, 2003). Segundo Heiden *et al.* (2007), os frutos das espécies de *Cucurbita* são conhecidos como abóbora, abóbora-crioula, abóbora-de-

pescoço, abóbora-gigante, abóbora-de-vaca, abóbora-menina e moranga, entre outros. Estes nomes populares variam conforme a região e não é possível associá-los a um determinado tipo específico de fruto, com exceção das abóboras-de-pescoço que, por vezes, recebem denominações adicionais relacionadas ao tamanho (pequena, grande), à coloração externa (amarela, branca, verde, laranja, rajada) ou ao aspecto do pescoço (curto, comprido, reto, torto, dobrado).

Originária do Japão, a partir do cruzamento de linhagens de moranga (*Cucurbita maxima* Duch) como genitores femininos e da abóbora (*Cucurbita moschata* Duch) como genitores masculinos, a junção das boas características das duas espécies obteve-se um híbrido de primeira geração, interespecífico denominado Tetsukabuto (FILGUEIRA, 2003 e BISOGNIN, 2002). As plantas híbridas apresentam elevado vigor, precocidade, grande capacidade de reposta à fertilização e irrigação. O ciclo da cultura da abóbora híbrida varia de 95 a 110 dias, ocorrendo o início do florescimento geralmente, de 35 a 45 dias após o plantio estendendo-se cerca de 35 a 45 dias (PEREIRA, 1999).

O híbrido “Tetsukabuto” produz flores masculinas e femininas na mesma planta. Todavia, em função do número de flores masculinas ser reduzido ou nulo no período de abertura das flores femininas as plantas são consideradas macho-estéreis (CHENG & GAVILARES, 1980). A frutificação dependerá primordialmente da eficiência do processo de florescimento, polinização e do potencial de frutificação da cultura (NASCIMENTO *et al.*, 2011). Desta forma, existe a necessidade do plantio de alguns exemplares de outra espécie, que atuam como fornecedores de pólen para a polinização cruzada entomófila que deverá ocorrer (SONNENBERG, 1985).

A técnica de produção do híbrido consiste em realizar a transferência do pólen da flor masculina do progenitor masculino para a flor feminina do progenitor feminino. Com a frutificação assexuada ou partenocárpica ocorre através da aplicação exógena de um fitohormônio com característica da auxina, a formação de frutos é possível via aplicação exógena de um hormônio sintético (ácido indolacético, alfa naftaleno acetato de sódio ou produto com características da auxina, tal como o 2,4-D (ácido 2,4-diclorofenoxiacético) (MIRANDA, 2012).

Os frutos da híbrida ‘Tetsukabuto’, são considerados como padrão de qualidade para abóboras e morangas no mercado nacional, por apresentarem vantagens sobre as cultivares de polinização aberta, precocidade (95 a 110 dias), resistência à broca dos

frutos, estabilidade de produção, uniformidade no tamanho e coloração do fruto, resistência ao manuseio, transporte e pós-colheita, melhor qualidade nutritiva e culinária. Essas características proporcionam uma grande aceitação para a comercialização, principalmente nos mercados mais exigentes onde somente a abóbora com frutos de tamanho e coloração uniformes, bom sabor, polpa enxuta e baixo teor de fibras alcançam maior valor comercial (MIRANDA, 2012).

Os frutos do híbrido Tetsukabuto têm epiderme verde-escura, são ligeiramente achatados e pesam em média 1,5 a 2,0 kg; a polpa é de coloração amarelo-alaranjada, espessa e bastante enxuta, com 12 a 18 % de sólidos solúveis totais, sendo os frutos considerados como padrão de qualidade para abóboras e morangas no mercado nacional (PEDROSA *et al.* 1982).

Estima-se que a área cultivada com abóbora híbrida corresponde a 30 % do total das áreas cultivadas com abóboras, em que na safra de 2006, foram colhidas 426 mil toneladas de abóboras híbridas em uma área de 44,9 mil hectares, com produtividade média de 10 t ha⁻¹ (VILELA *et al.*, 2007) .

3.2 Fitormônios, reguladores de crescimento e a utilização de 2,4-D (ácido 2,4-diclorofenoxiacético) como indutor de frutificação:

Define-se hormônio vegetal ou fitohormônio como uma substância orgânica que atua-se em concentrações muito baixas formada em certas partes da planta e translocada para outros locais onde provoca respostas bioquímicas fisiológicas e/ou morfológicas (RODRIGUES & LEITE, 2004). Entretanto alguns hormônios possuem influências inibidoras sendo portanto, mais apropriado considerá-los como mensageiros químicos do que como estimuladores (RAVEN *et al.*, 1978).

Os hormônios vegetais estimulam as atividades de desenvolvimento atreladas as respostas das plantas aos fatores climáticos e edáficos e dependem da presença dos mensageiros químicos (RODRIGUES & LEITE, 2004). De acordo com Ferri (1986), os hormônios são obrigatoriamente produzidos por plantas e delas podem ser extraídos, já os reguladores de crescimento são substâncias sintéticas não produzidas por plantas, mas que produzem efeitos semelhantes aos produzidos pelos hormônios.

A utilização de reguladores de crescimento vegetal tem sido uma prática comum na agricultura devido a suas influências positivas na quantidade e na qualidade de produção (POVH & ONO, 2008).

A auxina foi o primeiro fitormônio descoberto, e os primeiros estudos fisiológicos acerca do mecanismo de expansão celular vegetal foram focalizados na ação desse hormônio. Todas as evidências sugerem que as auxinas exercem uma importante função na regulação do crescimento e desenvolvimento vegetal (KERBAUY, 2008). As auxinas ativam enzimas que agem sobre constituintes das ligações entre as microfibrilas de celulose da parede celular, causando a ruptura e o aumento da plasticidade, facilitando a entrada de água nas células e aumentando suas dimensões (CASTRO *et al.*, 2001). A principal auxina em plantas superiores é o indol 3-acético (AIA), embora existam várias auxinas que ocorrem naturalmente (RODRIGUES & LEITE, 2004). As auxinas podem induzir o alongamento em coleóptilos isolados ou seções de caules, a divisão celular em tecidos de callus na presença de citocininas, o crescimento de frutos partenocárpicos e a produção de etileno (CLELAND, 1996).

Dentre as auxinas sintéticas, isto é, aquelas sintetizadas em laboratórios e que causam muitas das respostas fisiológicas comuns ao AIA, encontram-se o ácido α -naftalenoacético (α -ANA), o ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D), o ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético (2,4,5-T), o ácido 2-metoxi-3,6-diclorobenzóico (dicamba) e o ácido 4-amino-3,5,5-tricloropicolínico (picloram). Grande parte das auxinas sintéticas são empregada na agricultura como herbicida, dentre as mais frequentemente usadas o 2,4-D, o picloram e o dicamba (KERBAUY, 2008). O 2,4-D quando aplicado em concentrações baixas atua como hormônio de crescimento semelhante a auxina ou ao ácido indol-acético (AIA) (PEREIRA, 1999).

De acordo com Vidal (1997) o 2,4-D possui potencial para afetar os processos de crescimento em plantas de modo semelhante aos reguladores de crescimento naturais das plantas. Desde a década de 1940, o 2,4-D vem sendo utilizado no controle seletivo de ervas daninhas, pois, nesta situação, controla dicotiledôneas, preservando as monocotiledôneas caracterizando sua ação nas plantas como mimetizador de auxinas (VIDAL, 1997).

O 2,4-D quando acumulado em maiores concentrações do que a auxina natural AIA acarreta uma degradação lenta do regulador induzindo mudanças metabólicas e

bioquímicas na planta. Esse efeito é verificado por que o produto afeta a divisão celular, levando a um crescimento desordenado, resultando na destruição dos tecidos, afetando também a ação da enzima RNA-polimerase e, conseqüentemente, na síntese de ácidos nucléicos e proteínas, resultando numa alta taxa de divisão celular nos tecidos, o que causa epinastia de folhas e caule, além de interrupção do floema, o que impede o movimento dos fotossimilados das folhas para o sistema radicular, levando a planta à morte (MIRANDA, 2012). Porém, quando aplicado em concentrações baixas o 2,4-D atua como hormônio de crescimento, com efeito semelhante ao da auxina ou ácido indol acético (AIA).

As produtividades obtidas pelo sistema de frutificação com uso de reguladores de crescimento são muitos maiores com cerca de 50 a 200 % em geral do que no processo de frutificação entomófila, devido à maior taxa de pegamento dos frutos e ao maior número de plantas por área plantada (PEREIRA, 1999).

Pesquisas desenvolvidas com a cultura da abóbora demonstraram que as dosagens de 200 a 250 ppm de 2,4-D promoveram maiores produtividades em no híbrido Tetsukabuto (PEREIRA & MENEZE, 1995).

Afonso (2002) trabalhando com indução de frutificação partenocárpica em melancia mediante uso de fitorreguladores observou que o fitorregulador de crescimento 2,4-D, na dose 240 mg L⁻¹ foi o que promoveu maior produção de frutos partenocárpicos e melhor qualidade de polpa dos mesmos, em relação aos fitorreguladores de crescimento AIA e ANA.

De acordo com Pereira *et al.*, (2012) trabalhando com a abóbora Tetsukabuto em diferentes épocas de cultivo observaram que as doses de 2,4-D influenciaram as características avaliadas apenas na época chuvosa com valor estimado máximo para o número de frutos foi de 20,3 frutos e da massa do fruto de 1,453 kg fruto⁻¹ foram obtidos nas doses de 189,2 mg L⁻¹ e 240,0 mg L⁻¹ de 2,4-D, respectivamente, proporcionando um acréscimo na produtividade da cultura de 14,4 t ha⁻¹ (261,8 %) na dose de 2,4-D de 240 mg L⁻¹; verificaram também que a produtividade na época chuvosa foi duas vezes superior ao da época seca e que o maior número de frutos por planta contribuiu para a produção de frutos de menor tamanho.

Miranda (2012) avaliando características agrônômicas da abóbora híbrida Tetsukabuto em função de doses de 2,4-D (187,5; 200; 212,5; 225; 237,5; 250 e 262,5mg L⁻¹ de 2,4-D) como indutor fitohormonal e uma testemunha (flores fertilizadas

com pólen) verificou que o peso médio dos frutos, produtividade e dias do plantio a colheita com o uso de 2,4-D foram superiores à polinização natural e o aumento da dose de 2,4-D culminou com o aumento na produtividade e no peso médio dos frutos até a dose de 250 mg L⁻¹.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental do campus do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande em Pombal – PB, durante o período de fevereiro a junho de 2013. O município de Pombal está localizado à: 6° 46' 13" de latitude sul e 37° 48' 06" de longitude a oeste de Greenwich; possui clima caracterizado como semiárido (AW' quente e úmido) com média anual de pluviosidade e temperatura de 431,8 mm e 28 °C, respectivamente. (EMBRAPA, 2006).

Foi utilizada para a produção das mudas as sementes da abóbora híbrida do tipo Tetsukabuto. As mudas foram produzidas em bandejas de 128 células em fevereiro de 2013, contendo em seu interior substrato agrícola comercial indicado para a produção de mudas de hortaliças. As bandejas foram colocadas em ambiente protegido sendo irrigadas três vezes ao dia até o transplante.

Os tratamentos constaram da aplicação de quatro doses de 2,4-D (90, 180, 270 e 360 mg L⁻¹). No preparo da solução de 2,4-D, foi usado sal de dimetilamina do ácido 2,4 diclorofenoxiacético amina, 806 g ingrediente ativo por litro. O produto foi diluído de modo a atender às concentrações estabelecidas para os tratamentos propostos. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro tratamentos e cinco repetições.

O preparo do solo foi realizado mediante aração, gradagem e confecção de leiras e covas de 20 x 20 x 20 cm. Após esta etapa foi montado o sistema de irrigação pelo método localizado com a utilização de gotejadores autocompensantes de vazão 2,0 L/h. O transplante das mudas foi realizado 12 dias após a semeadura em 26/02/2013 no espaçamento de 4,0 x 3,0 m, com uma planta/cova. A parcela foi formada por uma linha de 6,0 m de comprimento com uma área de 24,0 m². A utilização do espaçamento mais amplo na condução da cultura foi devido ao grande crescimento vegetativo da abóbora, sobretudo na época de período chuvoso, o que dificulta a condução da planta quanto à aplicação dos tratamentos e as avaliações a serem realizadas devido ao entrelaçamento das ramas.

Na adubação de plantio foram utilizados 2 kg de esterco bovino por cova adicionado uma semana antes do transplante. A adubação de fundação foi utilizada 40 g de NPK na proporção de 10-10-10 e de cobertura foi realizada de acordo com a análise

de solo (Tabela 1) e recomendações para a cultura (RIBEIRO *et al*, 1999). A adubação de cobertura foi realizada por meio de fertirrigação diária utilizando-se de ureia e sulfato de potássio na dose de 50 e 100 kg ha⁻¹, respectivamente. Em cada fertirrigação foram aplicados, respectivamente, os seguintes % de cada nutriente: 1^a = 5,0 % de N e 7,0 % de K₂O; 2^a = 8,0 % de N e 10,0 % de K₂O ; 3^a = 10,0 % de N e 8,0 % de K₂O; 4^a, 5^a e 6^a = 20,0 % de N e 18,0 % de K₂O; 7^a = 7,0 % de N e 7,0 % de K₂O; 8^a e 9^a = 5,0 % de N e 7,0 % de K₂O.

Foram utilizados dois sistemas de irrigação conjuntamente; o sistema de irrigação por gotejamento apenas para a fertirrigação e o de micro aspersão para irrigação suplementar quando necessário. A ampliação da área irrigada na abóbora é de extrema importância devido esta espécie apresentar em suas ramificações raízes adventícias, que servem tanto para fixação como absorção de nutrientes.

A partir do florescimento teve início a aplicação dos tratamentos. As flores femininas foram protegidas no dia anterior a sua abertura com sacos de papel para evitar a presença de insetos polinizadores que interferissem nos tratamentos. Na manhã seguinte, esses sacos eram retirados e as doses de 2,4-D eram aplicadas, com o uso de um pulverizador manual de pressão acumulada. A aplicação constava de dois jatos da solução de 2,4-D no interior das flores femininas. Após a aplicação, estas flores foram novamente protegidas para evitar as possíveis interferências nos tratamentos que pudessem mascarar os resultados. A retirada do saco de papel ocorreu quando foi constatado o pegamento do fruto e/ou abortamento da flor.

Durante o ciclo da cultura foi realizado o controle fitossanitário com inseticidas registrados para cultura, realizando-se uma aplicação preventiva logo após o transplante e outras duas com intervalo de quinze dias sendo as aplicações executadas no final da tarde. Foi observada a ocorrência de pragas na condução do experimento sendo as mais frequentes e expressivas: lagartas, pulgões e mosca-branca. Para o controle das lagartas foi usado o Inseticida-acaricida Lorsban 480 BR (CLORPIRIFOS); quanto ao controle dos pulgões e mosca branca usou-se o inseticida Actara 250 WG (THIAMETHOXAM).

O início da colheita iniciou-se em 11/05/2013, aos 86 dias após a semeadura e finalizou aos 99 dias de ciclo da cultura.

Na colheita as características avaliadas foram as seguintes: número de flores femininas por planta (através da contagem diária destas em todas as plantas da parcela); duração do florescimento (por meio da contagem do número de dias da primeira flor até

a última flor observada em cada tratamento em todas as plantas da parcela); índice de frutificação (por meio da razão entre a contagem do número de frutos pegados pelo número de flores em que foi feita a aplicação da solução de 2,4-D em todas as plantas da parcela); número de frutos por planta (através da contagem destes em todas as plantas das parcelas) e número de frutos por hectare proveniente da estimação para 1 ha em nível experimental.

Para as demais características avaliadas foi utilizada uma amostra de cinco frutos por parcela, totalizando 25 frutos por tratamento, obtendo-se os seguintes dados referentes às características avaliadas: massa do fruto por meio da pesagem dos frutos em cada tratamento; diâmetro do fruto (cm) avaliado no sentido transversal e longitudinal com uso de régua; espessura da polpa (cm) obtida na parte mediana do fruto com uso de régua; teor de sólidos solúveis (°Brix) avaliado em refratômetro modelo ATAGO PAL⁻¹ proveniente da fatia retirada em sentido longitudinal e triturada em centrífuga para obtenção do sumo; peso total de frutos por planta (kg.planta⁻¹) proveniente da soma do peso de frutos em cada planta e produtividade total (Mg.ha⁻¹) obtida pelo peso dos frutos colhidos por meio da estimação para 1 ha em nível experimental.

A correlação de Pearson foi utilizada na obtenção das seguintes variáveis: número de flores feminina por planta (NFFP) x número de frutos por planta (NFP); número de frutos por planta (NFP) x massa do fruto (MF); número de frutos por planta (NFP) x produtividade (PROD) e massa do fruto (MF) x produtividade (PROD).

Tabela 1. Resultado de análise de solo. CCTA/UFCG. Pombal, 2013.

AMOST.	pH	CE	N	P	K ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	H ⁺ + Al ⁺³	SB	V%	PST	M.O
REF. LAB.	CaCl ₂ 1:2,5	dS m ⁻¹ 1:5	%	mg dm ⁻³	-----cmol _c dm ⁻³ -----					-----%-----	g kg ⁻¹		
799	7,16	0,01	0,11	4	0,16	6,80	4,30	0,09	0,00	11,35	100	0,79	19

Fonte: UFCG, Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas – LSNP,2013.

Os dados foram submetidos à análise de variância ao nível de 5 % de probabilidade e as correlações de Pearson foram realizadas pelo software SAEG 9.0. O fator quantitativo (dose de 2,4-D) foi avaliado por meio da análise de regressão por meio do software Table Curve 2D.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada diferença significativa da aplicação de doses de 2,4-D sob as características de número de flores femininas por planta, duração do florescimento, número de frutos por planta, número de frutos por hectare, índice de frutificação e massa de frutos da abóbora Tetsukabuto (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo da análise de variância para número de flores femininas por planta (NFFP), duração do florescimento (DF), número de frutos por planta (NFP), número de frutos por hectare (NFHA), índice de frutificação (IF), e massa do fruto (MF) de abóbora “Tetsukabuto”. Pombal – PB, CCTA/UFCG, 2013.

F.V.	G.L.	Q.M.					
		NFFP	DF	NFP	NFHA	IF	MF
Doses de 2,4-D	3	3,7333 ^{ns}	21,4000 ^{ns}	5,4333 ^{ns}	3770130,0 ^{ns}	228,0034 ^{ns}	0,0557 ^{ns}
Bloco	4	17,8000	27,3250	1,7937	1244663,0	78,0921	0,0192
Erro	12	18,0666	53,8583	2,9020	2013724,0	133,4290	0,0326
CV (%)		22,13	43,42	22,41	22,41	14,31	8,39

* Significativo e ^{ns} não significativo a 5 % de probabilidade.

Foi observado para o número de flores femininas por planta uma resposta quadrática com valor máximo estimado de 10,3 flores por planta na dose de 139,7 mg L⁻¹ de 2,4-D; a partir da dose foi verificado um decréscimo em média de 1,1 no número de flores na planta (11,1%) com valor estimado de 9,2 flores na dose de 360,0 mg L⁻¹ de 2,4-D (Tabela 3). Em relação à duração do florescimento foi observada uma resposta quadrática em que plantas da abóbora Tetsukabuto produziram flores por um período mais longo com valor estimado de 19,7 dias quando aplicada uma dose de 151,4 mg L⁻¹ de 2,4-D; a partir desta dose foi observado menor número de dias para a emissão de flores da abóbora Tetsukabuto com valor estimado de 14,6 dias na dose de 90,0 mg L⁻¹ de 2,4-D (Tabela 3). Com isso, constata-se um acréscimo de 5,1 dias na duração do florescimento (34,9%). A dose de 139,7 mg L⁻¹ de 2,4-D foi a que proporcionou o maior número de flores na planta, no entanto, a dose de 151,4 mg L⁻¹ de 2,4-D foi aquela em que a planta floresceu por mais tempo. Este fato pode ser atribuído a força do dreno (flores e frutos vingados) em limitar a emissão de uma maior quantidade de flores a

partir da dose de 139,7 mg L⁻¹ de 2,4-D, ou seja, a planta floresceu por mais tempo porém, apresentando menor quantidade de flores e, com isso, registrou-se o prolongamento do período de florescimento. De acordo com El Keblawy e Lovett Doust (1996) em abóbora após a antese, plantas com grande número de frutos fixados a força do dreno atua inibindo o desenvolvimento de mais flores, sobretudo as flores femininas.

Foi observado para o número de frutos por planta e número de frutos por hectare uma resposta quadrática com valores máximos estimados de 9,4 frutos por planta e 7.820,4 frutos ha⁻¹ na dose de 136,2 mg L⁻¹ de 2,4-D; a partir desta dose foi obtido decréscimo de 2,9 frutos por planta e 2.411,5 frutos ha⁻¹ com o aumento da dose até 360,0 mg L⁻¹ de 2,4-D apresentando um valor mínimo estimado de 6,5 frutos planta⁻¹ e 5.408,9 frutos ha⁻¹, com redução percentual de 30,8% nos valores encontrados para estas características (Tabela 3). Este resultado está próximo ao observado para o número máximo de flores por planta com a dose ótima de 139,7 mg L⁻¹ de 2,4-D. Isto revela que estas duas características apresentam uma resposta semelhante a aplicação de 2,4-D visualizada pela correlação linear crescente e significativa (Tabela 6). O valor obtido para o número de frutos por planta encontra-se acima do observado por Pasqualetto *et al.*, (2001) trabalhando com o híbrido Tetsukabuto nas doses de 0, 50, 100, 150 e 200 mg L⁻¹ de 2,4-D que foi de 6,6 frutos por planta na dose de 150 mg L⁻¹. Pereira *et al.*, (2012) trabalhando com abóbora Tetsukabuto obtiveram também uma resposta quadrática com valor estimado superior ao encontrado neste trabalho de 20,8 frutos por planta na dose de 196,6 mg.L⁻¹ de 2,4-D.

Foi observada uma resposta quadrática para o índice de frutificação com a dose de 139,3 mg L⁻¹ de 2,4-D a que proporcionou maior pegamento de frutos com valor máximo estimado de 92,0%; a partir desta dose verificou-se redução no índice de frutificação de 19,2% com valor estimado mínimo de 74,3 % quando se utilizou a dose 360 mg L⁻¹ de 2,4-D (Tabela 3). Esta dose de 139,3 mg L⁻¹ de 2,4-D encontrada para o índice de frutificação é semelhante a obtida para o número de flores femininas por planta (139,7 mg L⁻¹ de 2,4-D) e número de frutos por planta (136,2 mg L⁻¹ de 2,4-D). Este resultado confirma que o índice de frutificação de 92,0% está estritamente relacionado com o aparecimento do maior número de flores femininas por planta, e com isso, aumentando a probabilidade de maior pegamento de frutos até o limite de se estabelecer internamente uma competição entre drenos com conseqüente abortamento das demais flores.

Foi observada para massa do fruto uma resposta linear crescente com valor mínimo estimado de 2,033 kg fruto⁻¹ obtido na dose de 90,0 mg L⁻¹ de 2,4-D e valor máximo estimado de 2,270 kg fruto⁻¹ obtido na dose de 360,0 mg L⁻¹ de 2,4-D, correspondendo a um acréscimo de 237,0 g fruto⁻¹, ou seja 11,7 % na massa do fruto (Tabela 3). Foi obtida uma redução do número de frutos por planta a partir da dose de 136,2 mg L⁻¹ enquanto que a massa do fruto continuou tendo acréscimo até a dose de 360,0 mg L⁻¹. Este fato pode ser atribuído ao menor aparecimento de frutos na dose de 360,0 mg L⁻¹ que proporcionou maior aporte de assimilados para o crescimento dos frutos elevando assim a sua massa em função do equilíbrio entre fonte e dreno. A maior fixação de frutos na planta contribui para redução da massa do fruto em função da maior competição pelos assimilados direcionados para o crescimento dos frutos da abóbora (EL KEBLAWY e LOVETT DOUST, 1996).

Pereira *et al.* (2012), também trabalhando com o híbrido Tetsukabuto na mesma época com aplicação de doses de 2,4-D, encontrou também para massa do fruto uma resposta linear crescente com valor máximo estimado de 2,116 kg fruto⁻¹ na dose de 240,0 mg L⁻¹ de 2,4-D. Este resultado quando comparado com o do presente trabalho comprova que a elevação da dose de 2,4-D até 360,0 mg L⁻¹ continuou elevando a massa do fruto, embora essa diferença não seja tão acentuada. O valor estimado para a massa do fruto encontra-se acima do observado por Pasqualetto *et al.* (2001) que foi de 1,232 kg com a dose de 150,0 mg L⁻¹ de 2,4-D, e acima da média de 1,0 a 2,0 kg dos frutos comerciais de abóbora do tipo “Tetsukabuto” (SILVA *et al.*, 1999). Portanto, de acordo com as exigências do mercado local poderá se alterar a dose de 2,4-D para a obtenção de frutos de maior ou menor tamanho que satisfaça a preferência do consumidor (PEREIRA *et al.*, 2012).

Não foi observada diferença significativa da aplicação de doses de 2,4-D sob as características diâmetro longitudinal do fruto, espessura da polpa, teor de sólidos solúveis, produção por planta e produtividade; apenas o diâmetro transversal do fruto apresentou efeito significativo das doses de 2,4-D aplicadas nas flores femininas da abóbora Tetsukabuto (Tabela 4).

Tabela 3. Estimativas de médias e funções de resposta ajustadas para as características número de flores femininas por planta (NFFP), duração do florescimento (DF), número de frutos por planta (NFP), número de frutos por hectare (NFHA), índice de frutificação (IF) e massa do fruto (MF) de abóbora “Tetsukabuto”. Pombal – PB, CCTA/UFCG, 2013.

Características	Doses 2,4-D (mg L-1)				Equações de regressão	R ²
	90	180	270	360		
NFFP	9,4	10,2	9,6	9,2	$Y = 7,25 + 864,4778/X - 60384,425/X^2$	99,84**
DF	14,6	19,4	17,6	16,0	$Y = 8,75 + 3311,52/X - 250655,58/X^2$	99,90**
NFP	7,4	9,1	7,2	6,7	$Y = 1,89 + 2040,97/X - 139004,60/X^2$	94,21**
NFHA	6164,2	7580,3	5997,6	5581,1	$Y = 1579,75 + 1700130/X - 115790000/X^2$	94,21**
IF	77,8	90,6	78,69	75,68	$Y = 44,87 + 13143,76/X - 915507,84/X^2$	93,98**
MF	2,0	2,14	2,21	2,24	$Y = 1,95 + 0,00087X$	92,93**

* Significativo e ^{ns} não significativo a 5 % de probabilidade.

Tabela 4. Resumo da análise de variância para diâmetro transversal do fruto (DTF), diâmetro longitudinal do fruto (DLF), espessura da polpa (EP), teor de sólidos solúveis (TSS), produção de frutos por planta (PFP), e produtividade (PROD) de abóbora “Tetsukabuto”. Pombal – PB, CCTA/UFCG, 2013.

F.V.	G.L.	Q.M.					
		DTF	DLF	EP	TSS	PFP	PROD
Doses de 2,4-D	3	1,0493*	0,2615 ^{ns}	0,0304 ^{ns}	0,1677 ^{ns}	10,0935 ^{ns}	7,0037 ^{ns}
Bloco	4	0,1407	0,6102	0,0706	0,1157	3,2953	2,2866
Erro	12	0,2549	0,5290	0,0188	0,1289	13,3046	9,2319
CV (%)		2,67	4,99	4,38	7,87	22,59	22,59

* Significativo e ^{ns} não significativo a 5 % de probabilidade.

Foi observada uma resposta quadrática para o diâmetro transversal do fruto com valor máximo estimado de 19,2 cm na dose de 279,5 mg L⁻¹ de 2,4-D; obteve-se uma redução do diâmetro transversal do fruto de 1,0 cm com valor mínimo estimado de 18,2 cm na dose de 90,0 mg L⁻¹ de 2,4 D (Tabela 5). Dessa forma foi observada um acréscimo de 5,5% no diâmetro transversal do fruto. Este resultado está acima do obtido por Nascimento et al. (2008) com abóbora tipo Tetsukabuto Jabras que observaram o valor estimado para o diâmetro do fruto de 15,0 cm.

Quanto ao diâmetro longitudinal do fruto foi observada uma resposta linear decrescente com o valor máximo estimado de 14,8 cm e mínimo de 14,3 cm nas doses de 90,0 e 360 mg L⁻¹ de 2,4-D, respectivamente (Tabela 5). Com isso, constata-se uma redução de 3,4% no diâmetro longitudinal do fruto com o aumento das doses de 2,4-D. Este resultado sugere que o fruto da abóbora apresenta-se mais alongado com o aumento induzido nas doses de 2,4-D por meio da aplicação dos tratamentos. O valor foi próximo ao encontrado por (AMARANTE 2000) com abóbora tipo Tetsukabuto que obteve valor estimado para diâmetro longitudinal de 15,3 cm na dose de 300 mg L⁻¹, porém utilizando o ANA-NA.

Foi observado para a espessura da polpa do fruto uma resposta quadrática com valores mínimo e máximo de estimado de 3,0 e 3,2 cm nas doses de 90,0 e 265,9 mg L⁻¹ de 2,4-D, respectivamente (Tabela 5). Com esse resultado foi observado um acréscimo de 6,6% na espessura da polpa com a elevação da dose de 2,4-D até 265,9 mg L⁻¹. O valor obtido foi superior ao encontrado por Pereira *et al.*, 2012 com abóbora tipo Tetsukabuto que obteve valor estimado para a espessura da polpa de 3,0 cm na dose de

200,0 mg L⁻¹ de 2,4-D. O aumento da espessura da polpa pode levar a redução da cavidade interna do fruto e contribuindo para o maior acúmulo de massa do fruto (PEREIRA *et al.*, 2012). Esta característica é de fundamental importância, tanto para a indústria quanto para o uso do produto diretamente pelo consumidor, uma vez que, a maior quantidade de polpa reflete em um melhor aproveitamento do fruto para o consumo.

Em relação ao teor de sólidos solúveis obteve-se valores mínimo e máximo de estimado de 4,4 e 4,8⁰ Brix nas doses de 90,0 e 262,1 mg L⁻¹ de 2,4-D, respectivamente (Tabela 5). Com esse resultado foi observado um acréscimo de 9,1% no teor de sólidos solúveis da polpa do fruto da abóbora com a elevação da dose de 2,4-D até 262,1 mg L⁻¹. O teor de sólidos solúveis é usado como medida indireta do conteúdo de açúcares. A determinação do mesmo não representa um teor exato de açúcares, pois outras substâncias também se encontram dissolvidas no conteúdo celular como: vitaminas, ácidos orgânicos, fenóis, pectinas e pigmentos. Mas, os açúcares são considerados os mais representativos chegando a constituir até 90% dos sólidos solúveis (CHITARRA & ALVES, 2001). No presente trabalho foram verificados valores considerados baixos do teor de sólidos solúveis de frutos de abóbora em relação aos encontrado por (MIRANDA 2012) com valor de 9°Brix na colheita na dose 250 mg L⁻¹ de 2,4-D. Isto se deu provavelmente, ao período de colheita dos frutos que aconteceu na época de chuvas constantes, o que ocasiona redução nos teores de açúcar nos frutos pelo efeito da diluição desses nos tecidos do fruto.

Quanto a produção de frutos por planta foi obtida uma resposta quadrática com valores mínimo e máximo estimado de 14,4 e 17,8 kg.planta⁻¹ nas dose de 90,0 e 156,4 mg L⁻¹ de 2,4-D (Tabela 5). Nesse sentido, observa-se que a elevação da dose de 2,4-D até 156,4 mg L⁻¹ proporcionou um aumento na produção da planta de 23,6%. A partir desta dose evidencia-se a diminuição na produção da planta provavelmente pela redução encontrada no número de frutos por planta a partir da dose de 136,2 mg L⁻¹ de 2,4-D do que da massa do fruto que continuou aumentando até a dose de 360,0 mg L⁻¹ de 2,4-D. Isto demonstra que o número de frutos por planta contribuiu mais para a formação da produção da planta do que a massa do fruto.

O número de fruto por planta e a massa do fruto são os componentes formadores da produtividade de muitas hortaliças de fruto, assim como, para a cultura da abóbora. Foi observada uma resposta quadrática com valores mínimo e máximo estimado de

12,00 e 14,80 Mg ha⁻¹ nas doses de 90,0 e 156,4 mg L⁻¹ de 2,4-D (Tabela 5). Com a elevação da dose de 2,4-D até 156,4 mg L⁻¹ observou-se um acréscimo de 23,3% na produtividade da cultura. De acordo com os dados analisados no presente estudo verificou-se que o aumento do número de frutos por planta foi de 30,8% obtido com a dose ótima de 136,2 mg L⁻¹ de 2,4-D e o aumento da massa do fruto de 11,8% com a dose de 360,0 mg L⁻¹ de 2,4-D resultou em acréscimo na produtividade da cultura.

Franco (1999) afirma que a produtividade da abóbora obtida através do sistema de frutificação paternocárpica com o uso de fitohormônio são normalmente maiores (cerca de 50 a 200%) do que o processo de frutificação entomófila. Pereira *et al.*, (2012) observaram que a produtividade da cultura da abóbora aumentou em 261,8% comparado a testemunha sem aplicação de 2,4-D. De acordo com os mesmo autores evidencia-se, com isso, que a aplicação de 2,4-D nas flores femininas da abóbora proporciona uma maior fixação de frutos na planta em comparação com a testemunha (68,0%) do que propriamente do incremento observado na massa do fruto (9,9%). Este resultado encontra-se acima do observado por Pasqualetto *et al.* (2001) avaliando plantas de abóbora submetidas à dose de 2,4-D onde observaram que a dose de 150,0 mg L⁻¹ proporcionou acréscimo na produtividade da cultura na ordem de 68,1 % em comparação com a testemunha. Estes valores observados estão acima da média de 1,0 a 2,0 kg dos frutos comerciais de abóbora do tipo ‘Tetsukabuto’ (SILVA *et al.*, 1999).

Casillas *et al.* (1986) esclarece que os fitohormônios são eficientes quando aplicados em pequenas doses, favorecendo o bom desempenho de processos vitais da planta com o objetivo de aumentos na produção. Miranda (2012) constatou que a produtividade aumentou à medida que se elevou a dose de 2,4-D, atingindo o máximo na dose de 250 mg L⁻¹. Esse resultado demonstrou que esta dose tendeu em elevar a produtividade para 18,73 Mg ha⁻¹ decrescendo quando se empregou a dose de 262,5 mg L⁻¹. Todavia, Oliveira (2002), observou que plantas que receberam doses acima de 250 mg L⁻¹ de 2,4-D, apresentaram sintomas de fitotoxicidade, reduzindo a produtividade, Estes sinais de fitotoxidez não foram verificados neste trabalho apesar de se utilizar uma dose superior de 360,0 mg L de 2,4-D.

Tabela 5. Estimativas de médias e funções de resposta ajustadas para as características diâmetro transversal do fruto (DTF), diâmetro longitudinal do fruto (DLF), espessura da polpa (EP), teor de sólidos solúveis (TSS), produção de frutos por planta (PFP), e produtividade de abóbora (PROD) “Tetsukabuto”. Pombal – PB, CCTA/UFCG, 2013.

Características	Doses 2,4-D (mg L-1)				Equações de regressão	R ²
	90	180	270	360		
DTF	18,21	18,90	19,28	19,03	$Y = 16,97 + 0,016X - 0,000029X^2$	99,32**
DLF	14,84	14,63	14,43	14,32	$Y = 15,00 - 0,0019X$	98,42**
EP	3,02	3,17	3,19	3,15	$Y = 2,79 + 0,00308X - 0,0000058X^2$	98,43**
TSS	4,47	4,54	4,82	4,40	$Y = 4,32 + 0,000013X^2 - 0,000000000092X^4$	85,00*
PFP	14,4	17,9	16,2	16,1	$Y = 11,60 + 1929,73/X - 150878,61/X^2$	94,24**
PROD	11,1	14,9	13,5	13,4	$Y = 9,66 + 1607,46/X - 125681,86/X^2$	94,24**

* Significativo e ^{ns} não significativo a 5 % de probabilidade.

Foi observada uma correlação significativa para número de flores por planta x número de frutos por planta e para número de frutos por planta x produtividade com valores de 87,5 e 82,7%, respectivamente (Tabela 6). Para as demais variáveis não se observaram correlação significativa. Com estes resultados verifica-se que a indução da frutificação com 2,4-D proporcionou o maior pegamento de frutos independente da dose aplicada. Portanto, observa-se que o aumento no número de flores por planta resultou em maior pegamento de frutos por planta e que independente da dose de 2,4-D aplicada verifica-se que a formação da produtividade da cultura foi mais influenciada pelo número de frutos por planta que apresentou uma correlação significativa de 82,7% do que pela massa do fruto que não apresentou uma correlação significativa com valor de apenas 34,9%.

Tabela 6. Estimativa dos coeficientes de correlação de Pearson para o número de flores feminina por planta (NFPP) x número de frutos por planta (NFP); número de frutos por planta (NFP) x massa do fruto (MF); número de frutos por planta (NFP) x produtividade (PROD) e massa do fruto (MF) x produtividade (PROD). CCTA/UFCG, Pombal – PB, 2013.

Correlações	R ²
NFPP x NFP	0,8753*
NFP x MF	-0,1000 ^{ns}
NFP x PROD	0,8265*
MF x PROD	0,3499 ^{ns}

* Significativo e ^{ns} não significativo a 5 % de probabilidade.

6. CONCLUSÕES

- 1 - As doses de 2,4-D não influenciaram significativamente as características avaliadas, exceto para o diâmetro transversal do fruto.
- 2 - O aumento do número de frutos por planta e da massa do fruto foi evidenciado com as doses de 136,2 360,0 mg L⁻¹
- 3 - A dose ótima de 156,4 mg L⁻¹ de 2,4-D proporcionou elevação de 23,3% na produtividade da cultura com relação a dose mínima aplicada de 90,0 mg L⁻¹ de 2,4-D.
- 4 - O maior número de frutos por planta levou conseqüentemente a produção de frutos de menor tamanho.
- 5 - O teor de sólidos solúveis apresentou valor máximo quando utilizado a dose de 262,1 mg L⁻¹ de 2,4-D contribuindo para a maior qualidade da polpa do fruto da abóbora.
- 6 - A correlação de Pearson foi significativa para as variáveis: número de flores por planta x número de frutos por planta, indicando que o maior pegamento de frutos comparado a massa do fruto resultou em maiores contribuições para a formação da produtividade da cultura independente da dose de 2,4-D aplicada.

7. REFERÊNCIAS

- AFONSO, E.F.S de. **Indução de frutificação partenocárpica em melancia mediante fitorreguladores.** Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, 66 f, 2002.
- AMARANTE, C.V.T; MACEDO, A.F. Frutificação e crescimento de frutos em abóbora híbrida “Tetsukabuto” tratada com alfa-naftaleno de sódio. **Horticultura Brasileira**, v.18, p. 212-214. 2000.
- BISOGNIN, D.A. Origin and evolution of cultivated cucurbits. **Ciência Rural**, v. 32, p. 715-723, 2002.
- CASILLAS, J.C.; LONDONO, J.; GUERREIRO, H.; BUITRAGO, L.A. Análisis Cuantitativo de la aplicación de cuatro bioestimulantes em el cultivo rábano (*Raphanus sativus L.*). **Acta Agronomica**, v. 36, p. 185-195, 1986.
- CASTRO, P.R.C; CATO, S.C; VIEIRA, E.L. **Aplicação de reguladores vegetais na agricultura tropical.** Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 132p, 2001.
- CHENG, S.S & GAVILARES, M.L. **Microsporogênese e macho-esterilidade da moranga híbrida interespecífica “Tetsukabuto”.** In Congresso Brasileiro de Olericultura, 20. Embrapa/ Embrater. p. 26. 1980.
- CHITARRA, A.B.; ALVES, R.E. Tecnologia de pós-colheita para frutas tropicais. Fortaleza: **Instituto Frutal/Sindifruta**.v.1, 314p, 2001.
- CLELAND, R.E. **Growth Substances.** In: nits Symbols and Terminology for plant physiology, Salisbury, F.B. (Ed). Oxford. Press, New York, pp: 1226-128, 1996.
- EL-KEBLAWY A; LOVETT-DOUST J. Resources re-allocation following fruit removal in cucurbits, patterns in two varieties of squash. **New Phytologist**, v. 133, p. 583-593. 1996.
- EMBRAPA. Centro Nacional e Pesquisa em Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 306 p. 2006.
- FERRI, M.G. **Fisiologia vegetal 1.** 2ª ed. São Paulo: EPU, 1986.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** 2. ed. Viçosa: UFV, 412 p. 2003.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS.** 2009. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>>. Acesso em: 25 abril 2013.
- FRANCO M. **Abóboras: fitohormônio aumenta a produção.** Suplemento do Campo do Jornal de Brasília, 1999. Ano 12, n. 594.

HEIDEN G; BARBIERI RL; NEITZKE RS. **Chave para a identificação das espécies de abóboras (Cucurbita, Cucurbitacea) cultivadas no Brasil**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 31 p. (Documentos, 197), 2007.

IBGE, 2006. **Censo Agropecuário, 2006. Abóboras** (Morangas e Jerimum). Quantidade produzida, área e número de informantes, Brasil e Unidades da Federação. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acessado em 25 de abril de 2013.

KERBAUY, G.B. **Fisiologia vegetal**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 431 p. 2008.

MIRANDA, F.F.R. **Efeito da frutificação induzida por 2,4-D em características agrônômicas dos frutos de abóbora ‘tetsukabuto’**. 2012. 51p. Dissertação (Mestrado) – Programa de pós-graduação em Produção Vegetal, Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, 2012.

NASCIMENTO W.M; PESSOA, H.B.S.N; SILVA, P.P. **Produção de sementes híbridas de abóbora do tipo Tetsukabuto**. In: XI Curso sobre Tecnologia de Produção de Sementes de Hortaliças, Porto Alegre: Embrapa Hortaliças, 20p. 2011.

NASCIMENTO, W,M, K.G.; FREITAS, R.A.; BOITEUX, L.S. Eficiência de acessos de Cucurbita maxima como polinizadores de abóbora híbrida do tipo “Tetsukabuto”. **Horticultura Brasileira**, v. 26, p. 540-542, 2008.

OLIVEIRA VR; MASCARENHAS MHT; PIRES NM. Indução da frutificação em moranga-híbrida com ácido 2,4-D. **Horticultura Brasileira**, 20: Suplemento 2. 2002.

PASQUALETTO, A.; SILVA, N.F.; ORDONEZ, G.P.; BARCELOS, R.W. Produção de frutos de abóbora híbrida pela aplicação de 2,4 D nas flores. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 31, p. 23-27, 2001.

PEDROSA JF; ALVARENGA MAR; FERREIRA FA; CASALI VWD. Abóboras, morangas e abobrinhas: cultivares e métodos culturais. **Informe Agropecuário**, v.8, p. 24-26. 1982.

PEREIRA W. **Recomendações para a frutificação de abóbora híbrida tipo tetsukabuto: uso de polinizadores e reguladores de crescimento de plantas**. Brasília: Embrapa-Hortaliças, 7p. (Embrapa-Hortaliças. Comunicado Técnico, 12), 1999.

PEREIRA W; MENEZE JE. Avaliação do uso de 2,4-D como fitohormônio na frutificação de moranga híbrida, sob condições de telado. **Horticultura Brasileira**, v. 13, p. 104, 1995.

PEREIRA, A.M. **Aplicação de doses de 2,4-D na frutificação da abóbora tetsukabuto em duas épocas de cultivo**. Monografia (Graduação em Agronomia). Universidade Federal de Campina Grande, Pombal 35p. 2012.

PEREIRA, A.M.; SILVA,G.D.; ALMEIDA, R.R.P.; SILVA, A.B.; QUEIROGA, R.C.F. Frutificação de abóbora Tetsukabuto sobe aplicação de doses de 2,4-D na época seca em Pombal-PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, UFCG. Pombal-PB, 2012.

PEREIRA, W. **Recomendações para a frutificação de abóbora híbrida tipo tetsukabuto: uso de polinizadores e reguladores de crescimento de planta.** Embrapa-Hortaliças, Brasília: 7p 1999. (Embrapa-Hortaliças. Comunicado Técnico, 12).

PEREIRA, W.; LIMA, D.B. **Avaliação de características da produção e qualidade de híbridos de moranga (Curcubita máxima x Curcubita moschata) em Claro das Poções – MG.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 36. Resumos... Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Horticultura, p.242. 1996.

POVH, J.A.; ONO, E.O. Crescimento de plantas de *Salvia officinaris* sob ação de reguladores de crescimento vegetal. **Ciência Rural**, v.38, p. 2186-2190, 2008.

RAVEN, P. H.; EVERT, R.F.; CURTIS, H. **Biologia vegetal.** 2ª ed., Rio de Janeiro, Guanabara Dois, 724 p. 1978.

RIBEIRO, A.C; GUIMARÃES, P.T.P.; ALVAREZ, V.H. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais.** UFV, Viçosa-MG, 359 p, 1999.

ROCHA DV; TOMAZINI NETO R. **Implantação de uma lavoura de abóbora com rotação de cultura, sob pivô central, no noroeste mineiro.** Boletim técnico. Brasília: UPIS Faculdades Integradas, 2006.

RODRIGUES, T.J.D; LEITE, I.C. **Fisiologia vegetal – hormônios das plantas.** Jaboticabal: Funep, 78 p. 2004.

ROMANO CM; STUMPF ERT; BARBIERI RL; BEVILAQUA GA P; RODRIGUES WF. **Polinização manual em abóboras.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 26 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 225), 2008.

SILVA, N.F.; FONTES, F.C.R.; FERREIRA, F.A.; CARDOSO, A. Produção de abóbora híbrida em função de doses de fertilizante fórmula 4-14-8. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 23, p. 454-461, 1999.

SONNENBERG PE. **Olericultura especial “Cucurbitáceas”.** 3. ed. Escola de Agronomia/UFG, Goiânia, GO. 149p. 1985.

VIDAL, R.A.; FLECK, N.G. **Herbicidas: mecanismos de ação e resistência de plantas.** Porto Alegre: Palotti, 165p, 1997.

VILELA, N.J; GUIDUCCI, FILHO E; ALMEIDA V.E.S. **Avaliação de impactos econômicos, sociais e ambientais-Frutificação sexuada e assexuada da abóbora híbrida.** Embrapa Hortaliças, 17 p. (Documentos, 111), 2007.