



**CULTIVARES DE MILHO E LÂMINAS DE  
IRRIGAÇÃO PARA PRODUÇÃO DE  
MINIMILHO EM VITÓRIA DA CONQUISTA -  
BA**

**IZAULTO JOSÉ DOS SANTOS NETO**

**2012**

**IZAULTO JOSÉ DOS SANTOS NETO**

**CULTIVARES DE MILHO E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO PARA  
PRODUÇÃO DE MINIMILHO EM VITÓRIA DA CONQUISTA-BA**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do título de Mestre.

**Orientador:** Prof. *D.Sc.* Ramon Correia Vasconcelos

**Co-orientador:** Prof. *D.Sc.* Cristiano Tagliaferre

VITÓRIA DA CONQUISTA  
BAHIA - BRASIL  
2012

S235c Santos Neto, Izaulto José dos.  
Cultivares de milho e lâminas de irrigação para produção de  
minimilho em Vitória da Conquista-BA / Izaulto José dos Santos  
Neto, 2012.  
66f: il. (algumas col.)

Orientador (a): Ramon Correia Vasconcelos.  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste  
da Bahia, Programa de Pós-Graduação de Mestrado em  
Agronomia, Vitória da Conquista, 2012.  
Referências: f. 60-65.

1. Milho – Características agronômicas. 2. Milho – Manejo  
de irrigação. 3. Minimilho – Cultivo. 3. *Zea may L.*  
I. Vasconcelos, Ramom Correia. II. Universidade Estadual do  
Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação de Mestrado  
em Agronomia. III. T.

CDD: 633.15

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**  
*Área de Concentração em Fitotecnia*

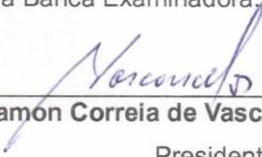
*Campus de Vitória da Conquista - BA*

**DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO**

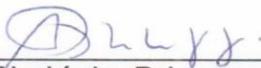
**Título: “CULTIVARES DE MILHO E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO  
PARA PRODUÇÃO DE MINIMILHO EM VITÓRIA DA  
CONQUISTA - BA”**

**Autor:** Izaulto José dos Santos Neto

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM AGRONOMIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM FITOTECNIA, pela Banca Examinadora:

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Ramon Correia de Vasconcelos, D.Sc., UESB**

Presidente

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Alcebiades Rebouças São José, D.Sc., UESB**

  
\_\_\_\_\_  
**Pesq. Adriana Dias Cardoso, D.Sc., CAPES / PNPD**

Data de realização: 28 de Setembro de 2012.

Estrada do Bem Querer, Km 4 – Caixa Postal 95 – Telefone: (77) 3425-9383 – Fax: (77)  
3424-1059 – Vitória da Conquista – BA – CEP: 45031-900  
e-mail: ppgagronomia@uesb.edu.br

***Dedico,***

Aos meus queridos e amados pais, Eli e Lucia.

Obrigado meus pais, pelo incentivo e apoio nos momentos difíceis da minha vida, pelo exemplo de vida a seguir, pelo carinho, dedicação, confiança, paciência e, acima de tudo, pelo amor que sempre me deram.

**A vocês, o meu eterno amor.**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, primeiramente, pela vida e por estar sempre comigo, dando-me coragem, força, saúde e inteligência para tomar as decisões, na medida do possível, corretas;

Aos meus pais Eli Neves e Regina Lucia, pelo incentivo, dedicação e compreensão, que me fortalecem a cada dia;

Aos meus queridos irmãos Bruna e Felipe, pelo amor e companheirismo;

Aos meus tios João e Roberta, pelo apoio, estímulo e confiança;

Ao professor Ramon Correia de Vasconcelos, pela amizade, atenção, orientação e confiança em nosso trabalho;

Ao meu co-orientador, professor Cristiano Tagliaferre, pela pronta colaboração e cooperação nos momentos decisivos;

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UESB, pela amizade, dedicação e por terem contribuído para mais esta etapa da minha formação acadêmica;

A todos os amigos (as) da Pós-Graduação, pela amizade e agradável convivência, respeito e contribuição que ofereceram ao meu crescimento como ser humano;

Ao professor Mauro Pereira de Figueiredo e ao pessoal do Laboratório de Nutrição Animal, pela ajuda na realização das análises;

A todos meus familiares e amigos, pelo carinho, afeto e cumplicidade passados ao longo do meu desenvolvimento, e pela torcida e apoio na realização deste curso;

A todos aqueles que, embora seus nomes não tenham sido citados, saibam que contribuíram de alguma forma na realização deste trabalho e de minha formação.

Obrigado a todos!

## RESUMO

SANTOS NETO, I. J. **Cultivares de milho e lâminas de irrigação para produção de minimilho em Vitória da Conquista - BA.** Vitória da Conquista - BA: UESB, 2012. 66 p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia)\*

Objetivou-se avaliar o desempenho de cultivares de milho, submetidos a diferentes lâminas de irrigação para produção de minimilho, em Vitória da Conquista – BA. A pesquisa foi desenvolvida na área experimental do Departamento de Fitotecnia e Zootecnia, Campus da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, no município de Vitória da Conquista – BA, durante o período de abril a julho de 2011. O experimento foi instalado em parcelas subdivididas, com as quatro lâminas de irrigação (nas parcelas) e os dois cultivares de milho (nas subparcelas), no delineamento inteiramente casualizado, com 4 repetições. Foram avaliadas as seguintes características agrônomicas: altura de plantas, diâmetro de colmos, diâmetro de espiguetas, comprimento de espiguetas, número de espiguetas totais, número de espiguetas comerciais, peso de espiguetas empalhadas, peso de espiguetas despalhadas, peso de espiguetas comerciais e as características bromatológicas: umidade, massa seca, proteína bruta, extrato etéreo, cinzas e carboidratos totais. O híbrido Itapuã 700 foi mais produtivo que a variedade AL Bandeirante. A lâmina de irrigação de 50% da  $ET_c$  é a recomendada, uma vez que a partir dela não há ganhos significativos de produtividade. Os teores de proteína bruta e carboidratos totais decresceram com o aumento da disponibilidade de água no solo. O minimilho se apresentou como um alimento pouco calórico e pouco energético.

**Palavras-chave:** *Zea mays*, Manejo de Irrigação e Características Agrônomicas e Bromatológicas.

---

\*Orientador: Ramon Correia de Vasconcelos, *D.Sc.*, UESB e Co-orientador: Cristiano Tagliaferre, *D.Sc.*, UESB.

## ABSTRACT

SANTOS NETO, I. J. **Corn cultivars and different irrigation for production of baby corn in Vitória da Conquista – BA. Vitória da Conquista – BA:** UESB, 2012. 66 p. (Dissertation – Mastery in Agronomia, Area of Concentration in Fitotecnia).

The objective of evaluate the performance of maize cultivars, subjected to different irrigation for production of baby corn in Vitória da Conquista – BA. The research was developed in the experimental area of Department of Plant and Animal Science, on the campus of Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, in Vitória da Conquista - BA, during the period of April to July 2011. The experiment was conducted in plots split, with the four irrigation (at the plots) and the two cultivars of maize (at the subplots), in delineating entirely randomized, with 4 replicates. Were evaluated the following for agronomic characteristics: plant height, diameter of stalk, diameter of spikelets, length of spikelet, number total of spikelets, number of spikelets commercial, weight of spikelets stuffed, despalhadas weight of spikelets, weight of spikelets commercial and trade bromatological characteristics: moisture, matter drought, protein crude, ether extract, ash and total carbohydrates. The hybrid Itapuã 700 was more productive than the variety AL Bandeirante. The irrigation of 50 %  $ET_c$  is recommende, once therefrom no significant productivity gains. The protein crude and total carbohydrates decreased with increasing availability of water in the soil. The baby corn introduced himself as a food little caloric and little energy.

**Keywords:** *Zea mays*, Management of irrigation. Characteristics agronomic and bromatological.

---

\*Orientador: Ramon Correia de Vasconcelos, *D.Sc.*, UESB e Co-orientador: Cristiano Tagliaferre, *D.Sc.*, UESB.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Características dos cultivares de milho avaliados no experimento. UESB, Vitória da Conquista, BA, 2012.....	26
Tabela 2 -	Análise química do solo (0-20 cm de profundidade) da área experimental. UESB, Vitória da Conquista, BA, 2012.....	26
Tabela 3 -	Resumo das análises de variância dos dados relativos à altura de plantas (ALT. PL), diâmetro do colmo (DC), comprimento de espiguetas (CE), diâmetro de espiguetas (DE) e os coeficientes de variação de dois cultivares de milhos submetidos a quatro lâminas de irrigação em Vitória da Conquista - BA, 2012.....	35
Tabela 4 -	Valores médios para altura de plantas (ALT PL) de dois cultivares de milho submetidos a quatro lâminas de irrigação em Vitória da Conquista - BA, 2012.....	40
Tabela 5 -	Resumo das análises de variância dos dados relativos a peso de espiguetas empalhadas (PEE), peso de espiguetas despalhadas (PED), peso de espiguetas comerciais (PEC), número total de espiguetas (NTE) e número de espiguetas comerciais (NEC), e os coeficientes de variação de dois cultivares de milho submetidos a quatro lâminas de irrigação em Vitória da Conquista - BA, 2012.....	41
Tabela 6 -	Resumo das análises de variância dos dados relativos à massa seca (MS), umidade (U), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), cinzas e carboidratos totais (CT), e os coeficientes de variação de dois cultivares de milho submetidos a quatro lâminas de irrigação em Vitória da Conquista - BA, 2012.....	52
Tabela 7 -	Valores médios para proteína bruta (%) e carboidratos totais (%) de dois cultivares de milho submetidos a quatro lâminas de irrigação em Vitória da Conquista - BA, 2012.....	58

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Curva de retenção da umidade do solo, realizada na Fundação Arthur Bernarde.....	27
Figura 2 -	Representação gráfica da equação de regressão estimada para a relação entre altura de planta e lâminas de irrigação da ET <sub>c</sub> . Vitória da Conquista – BA, 2012...	36
Figura 3 -	Representação gráfica da equação de regressão estimada para a relação entre diâmetro de colmo e lâminas de irrigação da ET <sub>c</sub> . Vitória da Conquista – BA, 2012.....	38
Figura 4 -	Representação gráfica da equação de regressão estimada para a relação entre comprimento de espiguetas e lâminas de irrigação da ET <sub>c</sub> . Vitória da Conquista – BA, 2012.....	39
Figura 5 -	Representação gráfica da equação de regressão estimada para a relação entre peso de espiguetas empalhadas e lâminas de irrigação da ET <sub>c</sub> . Vitória da Conquista – BA, 2012.....	42
Figura 6 -	Representação gráfica da equação de regressão estimada para a relação entre peso de espiguetas despalhadas e lâminas de irrigação da ET <sub>c</sub> . Vitória da Conquista – BA, 2012.....	44
Figura 7 -	Representação gráfica da equação de regressão estimada para a relação entre peso de espiguetas comerciais e lâminas de irrigação da ET <sub>c</sub> . Vitória da Conquista – BA, 2012.....	45
Figura 8 -	Representação gráfica da equação de regressão estimada para a relação entre número total de espiguetas e lâminas de irrigação da ET <sub>c</sub> . Vitória da Conquista – BA, 2012.....	47
Figura 9 -	Representação gráfica da equação de regressão estimada para a relação entre número de espiguetas comerciais e lâminas de irrigação da ET <sub>c</sub> . Vitória da Conquista – BA, 2012.....	50

Figura 10 -	Representação gráfica da equação de regressão estimada para a relação entre massa seca e lâminas de irrigação da $ET_c$ . Vitória da Conquista – BA, 2012.....	53
Figura 11 -	Representação gráfica da equação de regressão estimada para a relação entre umidade e lâminas de irrigação da $ET_c$ . Vitória da Conquista – BA, 2012.....	54
Figura 12 -	Representação gráfica da equação de regressão estimada para a relação entre proteína bruta e lâminas de irrigação da $ET_c$ . Vitória da Conquista – BA, 2012.....	56
Figura 13 -	Representação gráfica da equação de regressão estimada para a relação entre carboidratos totais e lâminas de irrigação da $ET_c$ . Vitória da Conquista – BA, 2012.....	57

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1	Definição, Utilização e importância econômica do minimilho.....	14
2.2	Tecnologia de produção de minimilho.....	16
2.2.1	<i>Cultivares</i> .....	16
2.2.2	<i>Sistema de cultivo</i> .....	18
2.3	Manejo de irrigação.....	19
2.4	Colheita e processamento.....	22
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	25
3.1	Localização da área experimental, clima e solo.....	25
3.2	Instalação e condução do experimento.....	25
3.3	Sistema de irrigação.....	28
3.4	Colheita e processamento.....	31
3.5	Características agronômicas e bromatológicas.....	32
3.6	Delineamento experimental e análises estáticas dos dados.....	34
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
5	CONCLUSÕES.....	59
	REFERÊNCIAS.....	60
	ANEXO.....	66

## 1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é cultivado em todo território brasileiro, ocupando a maior extensão em área cultivada no país e destacando-se como uma das principais culturas de interesse econômico para o Brasil. É utilizado na alimentação humana em diversas formas de grãos secos, verdes, *in natura*, em preparados ou como minimilho.

O minimilho ou "baby corn" é o nome dado às espiguetas femininas da planta de milho, colhidas antes da fertilização. Quando o minimilho começou a ser comercializado no Brasil, toda a matéria prima era importada da Tailândia, que é o maior produtor mundial. Atualmente, o Brasil é autossuficiente na sua produção (EMBRAPA, 2008). O cultivo do milho para a produção de minimilho é uma atividade quase que exclusiva de produtores que firmam contratos com empresas de processamento para produção de conservas. Assim, com o advento da indústria de conservas de minimilho, essa matéria-prima alimentícia tornou-se gradualmente importante, apresentando um crescimento considerável na sua área de cultivo (MILES e ZENS, 2000).

A atividade carece de informações importantes para o aproveitamento do potencial produtivo da planta, como a falta de cultivares de milho especialmente direcionado para a produção de minimilho (PEREIRA FILHO e outros, 2009), sendo que a escolha do cultivar mais adequado é considerada uma etapa crítica no cultivo do milho para esta finalidade.

O Nordeste brasileiro apresenta condições edafoclimáticas favoráveis para a produção de minimilho, além da possibilidade da irrigação, devido esse tipo de cultivo não demandar grandes áreas, logo, não requer grandes quantidades de água. Outro aspecto de relevância para esta região é a possibilidade de cultivar o milho para essa finalidade durante o ano todo. O estado da Bahia apresenta grande potencial agrícola, porém, as precipitações

pluviométricas, como em outras regiões do país, não atendem às necessidades hídricas das plantas cultivadas na maior parte do ano.

A ocorrência de déficit hídrico, durante o ciclo de crescimento e desenvolvimento da planta, afeta o rendimento da cultura, cujo efeito depende da intensidade, época e duração do mesmo. Déficits hídricos durante a fase vegetativa pode reduzir a produtividade de 20 a 30%; no período reprodutivo, de 40 a 50% e, após esta fase, de 10 a 20% (BERGAMASCHI e outros, 2004).

O minimilho irrigado surge como alternativa econômica para a agricultura familiar por ser de ciclo mais curto, sendo colhido no início da fase reprodutiva, período em que há maior demanda hídrica por parte da planta de milho (MENEGHETTI e outros, 2008b), pois as variações climáticas, sobretudo quantos aos veranicos e a deficiência hídrica em certa época do ano, para a região Sudoeste da Bahia, resulta em baixas produtividades.

No Brasil, há certa carência de informações a respeito do minimilho, principalmente pesquisas voltadas para o pequeno produtor, a necessidade e a importância de se aumentar os conhecimentos a respeito desse assunto motivaram a elaboração deste trabalho, objetivando-se estudar o potencial de cultivares de milho submetidos a diferentes lâminas de irrigação para produção de minimilho, em Vitória da Conquista - BA.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Definição, utilização e importância econômica do minimilho

O minimilho, também conhecido como "baby corn", é o nome dado às espiguetas femininas da planta de milho, colhidas antes da fertilização. As plantas são semelhantes às de milho normal e não são, como poderia ser assumida, uma planta anã (VON PINHO e outros, 2003).

A produção de minimilho é considerada uma atividade hortícola, devido ao pouco tempo entre a semeadura e a colheita (em torno de 60 dias) e pelos cuidados que exige, principalmente, na pós-colheita (PEREIRA FILHO e CRUZ 2001). As espiguetas são colhidas em torno de dois a três dias após o surgimento dos estilos-estigmas (cabelo do milho), antes da fertilização (PEREIRA FILHO e outros, 2009; RAUPP e outros, 2008).

O minimilho é um alimento rico em vitaminas B e C, potássio, fibras e carotenoides. Na culinária, é preparado na forma de saladas, sopas, picles, misturado no arroz ou em massas, em cozidos de legumes ou de carnes e grelhados em azeite como guarnição (SILVEIRA, 2003). O minimilho é semelhante, na sua composição, a outras hortaliças, como a couve-flor, o tomate, a berinjela e o pepino. Von Pinho e outros (2003) determinaram a composição nutricional centesimal de oito cultivares de minimilhos e obtiveram os seguintes valores: umidade, 90,22 a 94,47%; minerais (cinzas), 0,16 a 0,29%; proteína, 0,86 a 1,53%; lipídeo (extrato etéreo), 0,09 a 0,19%; fibra bruta (método não enzimático), 0,28 a 0,54%; carboidrato (por diferença porcentual), 4,12 a 7,23%. Em 100 gramas de minimilho, têm-se, em média, 86 mg de fósforo, 0,1 mg de ferro, 64 UA de vitamina A, 0,05 mg de tiamina, 0,8 mg de riboflavina, 11,0 mg de ácido ascórbico e 0,3% de niacina (VON PINHO e outros, 2003).

O minimilho foi primeiramente utilizado na Ásia, onde o consumo é elevado. A Tailândia domina o mercado mundial deste produto nas formas

fresca e em conserva. A produção e o mercado de minimilho têm se expandido, sendo produzido, atualmente, na África e América Latina e importado pela Europa e América do Norte. Segundo Haridoim e outros (2002) e Pandey e outros (2002), a exploração do minimilho é uma atividade rentável e propicia possibilidades de diversificação, agregação de valor e aumento de renda.

No Brasil, o minimilho era importado exclusivamente na forma de conserva e era reembalado em recipientes menores com o rótulo da empresa importadora (CARVALHO, 2002). De acordo com Pereira Filho e outros (1998), boa parte do minimilho em conserva que entrava em nosso país era importada da Tailândia. Os consumidores de minimilho têm a preferência para o consumo *in natura* deste produto, pelo fato de não conter conservantes e outros aditivos químicos. Por esses motivos, a produção de minimilho *in natura* cresceu nos países importadores e mais precisamente no Brasil. Em 2008, segundo a Embrapa (2008), com o uso de novas tecnologias, o Brasil se tornou autossuficiente na produção de minimilho, embora ainda seja possível encontrar, em nosso mercado, esse produto, fruto de importação, indicando que esse nicho de mercado ainda pode se expandir em nosso país, oferecendo lucros significativos aos produtores.

A comparação dos rendimentos da produção de minimilho no país com outros países produtores, que pode servir de indicador da situação atual no Brasil, são dificultadas devido à falta de informações oficiais sobre a produção e consumo de minimilho (RAUPP e outros, 2008).

Segundo Pereira Filho e Furtado (2000), a crescente presença do produto nas prateleiras dos supermercados indica o potencial do mercado consumidor brasileiro. Um dos grandes atrativos para o cultivo do minimilho é a possibilidade de rendimento econômico mais de quatro vezes superior ao obtido com o milho para grãos, devido ao preço obtido no comércio. De acordo com Pereira Filho e Queiroz (2008), em Minas Gerais, o produtor recebia até R\$ 3,00 por quilo de minimilho minimamente processado. Se processado em conserva, o valor sobe para R\$ 5,00. Outro atrativo de uma

lavoura de minimilho é a economia de insumos. O custo de produção do minimilho é menor se comparado ao cultivo de milho em grão, já que a ocorrência de pragas e doenças é atenuada, pois a colheita é mais precoce, além do menor custo com a irrigação, pois o período crítico da cultura do milho ocorre na fase de florescimento e maturação dos grãos.

Apesar das condições favoráveis encontradas na região Nordeste do Brasil, somente nos últimos anos é que vêm sendo desenvolvidos estudos sobre o cultivo do minimilho (ALMEIDA e outros, 2005; SILVA e outros, 2006; MOREIRA, 2008).

## **2.2. Tecnologia de produção de minimilho**

### **2.2.1 Cultivares**

Ainda não existe cultivares comerciais específicas para a produção do minimilho. A escolha do cultivar mais adequado é considerada a etapa mais crítica do cultivo (RODRIGUES e outros, 2004), contudo, vários cultivares de milho têm sido avaliados com o intuito de identificar os mais apropriados para esse tipo de exploração e adaptados às condições brasileiras. Os cultivares de milho doce e pipoca têm sido os mais utilizados, devido à maior aceitação pelo mercado consumidor; em menor escala, têm-se usado cultivares prolíficas, selecionados de milho comum, mas com grande potencial de uso (PEREIRA FILHO e outros, 1998).

De acordo com Rodrigues e outros (2004), a utilização de cultivares prolíficas é uma alternativa para obter maior produção e aumentar a lucratividade da atividade, pois permite maior número de colheitas de espiguetas por planta.

Pereira Filho e Queiroz (2008) ressaltam que trabalhos de melhoramento estão sendo desenvolvidos por pesquisadores da Embrapa Milho e Sorgo, com a finalidade de buscar cultivares específicas de

minimilho para atender às exigências dos mercados consumidores. Segundo os mesmos autores, um dos cultivares desenvolvidos pela Embrapa que tem atendido às exigências do mercado é a variedade BR 106, uma das mais cultivadas no país.

De acordo Hardoim e outros (2002), no cultivar ideal para o cultivo do milho, para ser consumido como minimilho, as espiguetas produzidas devem apresentar características como formato cilíndrico e coloração variando de branco pérola a creme, que são os padrões estabelecidos, de acordo com as exigências dos consumidores desse tipo de alimento. Meneghetti (2006) destaca que, além da qualidade da espiguetas, outras características devem ser observadas na cultivar de milho, para a produção de minimilho como, por exemplo, o porte baixo da planta, uniformidade do florescimento, a prolificidade, amadurecimento precoce e a tolerância a pragas e doenças. Pereira Filho e Furtado (2000) salientam que existem outros fatores importantes e desejáveis a ser considerados no cultivar para a produção de minimilho que são a resistência ao quebramento e ao acamamento, e suportar alta densidade de plantio.

Carvalho (2002), após ter avaliado características agrônomicas e nutricionais de oito cultivares de milho, sob diferentes condições de cultivo para produção de minimilho, nos municípios de Lavras e em Sete Lagoas, no estado de Minas Gerais, encontrou produção média de espiguetas comerciais igual a 1,46 t ha<sup>-1</sup>. Entre os cultivares analisados, o híbrido simples DKB 929 foi o cultivar que apresentou melhor desempenho nas duas localidades.

Raupp e outros (2008), após avaliarem a qualidade das conservas e determinarem a composição nutricional e o rendimento de minimilho dos cultivares DKB 214, P 3021, AG 6016 e DKB 215, constataram que os cultivares apresentaram paladar similar, além de não diferirem entre si quanto à composição nutricional. Com relação ao rendimento de espiguetas, o cultivar P 3021 foi o recomendado, pois apresentou 25,90% a mais, em relação ao cultivar de menor rendimento, AG 6018.

Após avaliar a variedade BR 106 e os híbridos AG 1051 e Itapuã 700, sob diferentes doses de zinco, para a produção de minimilho no município de Vitória da Conquista - BA, Barbosa (2009) verificou que os híbridos apresentaram maior potencial produtivo que a variedade.

Segundo Rodrigues e outros (2004), ainda há necessidade de desenvolver trabalhos para definir o manejo mais adequado da cultura, quantificar o potencial genético e qualitativo das diversas cultivares comerciais utilizadas para a produção de minimilho.

### ***2.2.2 Sistema de cultivo***

O minimilho pode ser cultivado tanto no sistema convencional como em semeadura direta. No caso da semeadura direta, o próprio cultivo do minimilho se encarrega de produzir a palhada, necessário para esse tipo de cultivo (PEREIRA FILHO e CRUZ, 2001).

Com relação à época de semeadura do milho para produção de minimilho, é definida em função da demanda comercial. Nesse caso, em algumas regiões do Brasil, pode ser cultivado durante o ano todo, desde que haja irrigação no período de deficiência hídrica; entretanto, em regiões mais frias, com inverno intenso, a produção pode cair e o ciclo se prolongar demais, o que irá prejudicar o fornecimento para o mercado consumidor (PEREIRA FILHO e CRUZ, 2001).

O manejo da cultura para a produção de minimilho diferencia-se do cultivo do milho para grãos, principalmente, quanto à densidade de semeadura, que pode ser pelo menos três vezes maior, dependendo da cultivar utilizada. A EMBRAPA (2008) recomenda entre 100 e 180 mil plantas por hectare, a depender da época de semeadura, da fertilidade do solo, do cultivar utilizado e da possibilidade de irrigação. O espaçamento utilizado, basicamente, é o mesmo empregado no cultivo de milho para grãos. A Embrapa Milho e Sorgo tem utilizado o espaçamento de 80 cm

como padrão, em seus trabalhos desenvolvidos com minimilho, o que tem permitido bons rendimentos de minimilho comercial.

Bastiani (2004), após avaliar espaçamentos e densidades para cultura do minimilho, verificou que no espaçamento de 80 cm e densidades de 12 e 14 plantas por metro linear proporcionou aumento no número de espiguetas por planta, enquanto, o espaçamento de 60 cm proporcionou melhores resultados para números de espiguetas totais (NET), números de espiguetas comerciais (NEC) e peso de espiguetas comerciais (PEC). Maior NET e NEC foram obtidas nas densidades entre 16 e 18 pl. m<sup>-1</sup>. A densidade de 18 pl. m<sup>-1</sup> foi a que proporcionou maior PEC.

### **2.3. Manejo de irrigação**

O manejo da irrigação consiste em determinar quando e quanto irrigar e qual o tempo que o equipamento de irrigação deve funcionar (BERNARDO e outros, 2006), ou a sua velocidade de deslocamento, com a finalidade de aplicar a quantidade de água necessária ao pleno desenvolvimento da cultura.

O manejo de irrigação tem como objetivo suprir a necessidade hídrica da cultura na medida certa, sem déficit e nem excesso. Contribui para o aumento da produtividade e também para preservar o meio ambiente, otimizando o uso da energia elétrica e dos recursos hídricos; no entanto, é necessário que o manejo de irrigação seja feito de forma correta (GOMES e TESTEZLAF, 2004) para proporcionar condições adequadas de aeração do sistema radicular e disponibilizar água às plantas, entretanto, se excesso de água for aplicada, o solo poderá ficar encharcado, dificultando a troca de gases, além de ocorrer perda de água por escoamento superficial ou por drenagem profunda, e o déficit hídrico é uma das principais limitações à produção vegetal (KLEIN, 2001).

O milho de ciclo médio, cultivado para a produção de grãos secos, consome, em média, de 400 a 700 mm de água durante todo o seu ciclo, dependendo das condições climáticas (RESENDE e outros 2003).

Doorenbos e Kassan (1994) destacaram que o milho é relativamente tolerante ao déficit hídrico durante as fases vegetativas e de maturação e afirmam que um cultivar de milho de ciclo médio requer de 500 a 800 mm de água para a obtenção de uma boa produção, dependendo das condições climáticas. Shaw (1977), analisando os resultados encontrados por diferentes autores, concluiu que o consumo médio de água pela cultura do milho varia de 410 a 610 mm no ciclo. Fancelli e Dourado Neto (2004) sugerem que há exigência mínima de 300 a 350 mm de água para uma produção satisfatória sem o uso de irrigação. Entretanto, essa quantidade deve ser bem distribuída durante o ciclo da cultura.

Existem diversas metodologias de manejo da irrigação, entretanto, as mais utilizadas estão baseadas em medidas no solo, que se fundamentam na determinação do seu teor de água ou os métodos que se baseiam em dados climáticos. Ainda, podem ser feitas combinações entre estes. Em todo manejo de irrigação, o importante é determinar a época da irrigação e a quantidade de água a ser aplicada (GOMES e TESTEZLAF, 2004).

De acordo com Hernandez (1999), o conhecimento dos fatores climáticos é de suma importância para o manejo racional da irrigação, pois permitem, com uma aproximação significativa, estimar a evapotranspiração, definindo, assim, o consumo de água pelas plantas de um determinado local e a lâmina de irrigação a ser aplicada pelo sistema de irrigação.

A determinação de aplicação de uma lâmina de água de irrigação que proporcione a maior receita líquida é muito importante na agricultura irrigada. Uma maneira de se escolher uma lâmina de água economicamente viável entre diferentes opções de lâminas de água existentes é a utilização de técnicas que auxiliem na tomada de decisão (HEINEMANN e outros, 2001). O conhecimento da lâmina crítica de irrigação, capaz de possibilitar uma maior produtividade agrícola, é de fundamental importância para o manejo

racional da irrigação. Conforme English e Raja (1996), a aplicação de níveis insuficientes de água por meio da irrigação expõe a cultura a condições hídricas estressantes, bem como diminui o potencial produtivo da mesma.

O estabelecimento de lâminas críticas de irrigação permite uma praticidade na realização do manejo da lâmina de irrigação pela determinação do momento e quantidade de água a serem aplicadas, por meio do controle da quantidade de água perdida pelo solo, em virtude da extração pelas plantas e pela evaporação da mesma (CARLESSO e SANTOS, 1998).

Quando mal planejadas, as irrigações podem acarretar em sérias consequências como: consumo exagerado da disponibilidade hídrica da região, maior demanda por mão de obra, maior possibilidade de salinização nas regiões áridas e semiáridas, perdas de água por percolação ou escoamento superficial, aumento da erosão do solo, maior custo de energia, aumento de lixiviação de nutrientes e biocidas, e maior possibilidade de contaminação ambiental, portanto, é fundamental estimar corretamente quanto e quando irrigar (RESENDE e outros 2003).

Ruviaro (2003), ao aplicar lâminas de irrigação para a cultura de milho, baseadas na evapotranspiração da cultura, não encontrou diferença no rendimento de grãos. Resultados semelhantes foram encontrados por Biscaro e outros (2008) em estudo sobre a influência da aplicação de água no milho verde irrigado, verificando que a quantidade de água aplicada não proporcionou alterações significativas na produção de espigas por hectare.

Entretanto, Meneghetti e outros (2008a), ao realizar o manejo da irrigação para a produção de minimilho, baseado na evapotranspiração da cultura, constataram a ocorrência de diferenças significativas na produção em função do manejo da irrigação.

## **2.4. Colheita e processamento**

A colheita do minimilho é realizada manualmente, sendo considerada como uma das etapas mais importantes desse tipo de exploração do milho, devendo ser realizada nas primeiras horas da manhã, quando a umidade das espiguetas é mais alta e a temperatura ambiente mais baixa, utilizando-se caixas limpas de plástico ou de isopor, alternando camadas de minimilho com palha e gelo, favorecendo, assim, a manutenção da qualidade da matéria-prima.

As espiguetas devem ser colhidas, quando os estilos-estigmas (cabelos) estiverem com cerca de 2 a 3 cm de comprimento ou com 2 a 3 dias de exposição (SANTOS e outros, 2008). No verão, o minimilho é colhido em torno de 50 dias após a emergência, dependendo da precocidade do cultivar escolhido. No inverno, a colheita se estende. Acertar o dia da colheita é determinante para que se tenha um produto de boa qualidade e, conseqüentemente, com bom valor comercial.

Uma das práticas agrícolas que visa aumentar a produtividade de espiguetas comerciais é a realização do despendoamento (remoção da inflorescência masculina) para evitar a fertilização e para estimular o desenvolvimento mais rápido das espiguetas. Isso ocorre devido à quebra da dominância apical, na qual se localiza a inflorescência masculina. Com a retirada do pendão, há estímulo de brotações de gemas laterais, dando origem a novas inflorescências femininas, o que possibilita a realização de duas a três colheitas por plantas, dependendo do cultivar e da época de semeadura (RITCHIE, 2003).

Uma vez ocorrida a polinização e, conseqüentemente, a fertilização, e o início da formação do grão, as espiguetas tornam-se inadequadas sob o ponto de vista comercial (AEKATASANAWAN, 2001). Todavia, o despendoamento resulta em aumento do custo de produção e, talvez, em perda de produção, devido à eliminação de algumas folhas.

A colheita deve ser realizada com o maior cuidado possível, pois a retirada de uma espiguetas da planta induz ao desenvolvimento de uma segunda espiguetas, que pode ser colhida após sete dias em média e, assim, sucessivamente, sendo isso possível devido à quebra da dominância apical através da prática de despendoamento (HARDOIM e outros, 2002).

Após a colheita do minimilho, é realizado o despalhamento e a seleção criteriosa de espiguetas, que se enquadram nos seguintes padrões comerciais: comprimentos de 4 a 12 cm, diâmetros de 1,0 a 1,5 cm, forma cilíndrica com ovários pequenos em fileiras uniformes e coloração variando de branco pérola a amarelo claro (KITIPRAWAT, 1989). É aconselhável que o produto seja armazenado em câmaras frias com umidade relativa em torno de 90% e temperaturas de 5°C a 10°C, para que não ocorra perdas de água em excesso e para que não se inicie o processo de fermentação, pois assim acarretaria na depreciação do produto (AEKATASANAWAN, 2001; PEREIRA FILHO, 2001; RODRIGUES e outros, 2004 e HARDOIM e outros, 2002).

De acordo Carvalho (2002), a redução no peso, devido às perdas de água na evaporação e respiração, durante o período de três dias de armazenamento, chega a aproximadamente 6,8%, reduzindo também a qualidade do minimilho, devido à maturação do sabugo.

É recomendada a utilização de processos que garantem uma conservação satisfatória, e que assegure a manutenção das condições naturais dos produtos. O processo de conservação do minimilho envolve diferentes etapas como o despalhamento e lavagem com água clorada, branqueamento, resfriamento, enchimento dos frascos, esterilização em autoclave, resfriamento com água corrente, embalados em potes com salmoura, rotulagem e armazenamento. O processo de conservação dura cerca de 90 dias na salmoura (HARDOIM e outros, 2002).

No Brasil, as propriedades agrícolas que produzem minimilho estão próximas das instalações de processamento, com o intuito de evitar problemas com a fermentação, perda do material e reduzir o custo com o

transporte. Normalmente, as espiguetas embaladas em bandejas protegidas com filme de PVC são transportadas ao consumidor em caminhões refrigerados (SANTOS, 2002 citado por CARVALHO e outros, 2002). Outra possibilidade é a comercialização na forma de conservas, geralmente enlatadas ou em vidros específicos para essa finalidade.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Localização da área experimental, clima e solo**

O experimento foi desenvolvido em área experimental do *Campus* da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), localizado no município de Vitória da Conquista - BA, região Sudoeste do estado, nas coordenadas 14° 51' de latitude Sul e 40° 50' de longitude Oeste, com altitude média de 941 m.

Vitória da Conquista apresenta temperatura média anual de 19,6°C, com a média máxima e mínima variando entre 23,5°C e 15,1°C, respectivamente. A precipitação média anual é de 717 mm, concentrada nos meses de novembro a março, e com evaporação total no ano de 1034,3 mm (SEPLANTEC/CEI, 1994). Conforme a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cwa (tropical de altitude).

No local onde foi instalado o experimento, o solo foi classificado como sendo CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico (VIEIRA e outros, 1998), textura média, relevo plano.

#### **3.2. Instalação e condução do experimento**

O experimento foi instalado no campo, no dia 8 de abril do ano 2011, em Vitória da Conquista - BA. Foram avaliadas quatro lâminas de irrigação (0, 50, 100 e 150% da demanda hídrica da cultura) e dois cultivares de milho de diferentes bases genéticas, ciclo, empresas e tipos de grãos (Tabela 1). A escolha dos cultivares ocorreu em função dos mesmos serem amplamente comercializados na região de Vitória da Conquista - BA.

**Tabela 1.** Características dos cultivares de milho avaliados no experimento. UESB, Vitória da Conquista, BA, 2012.

Cultivares	Tipo	Ciclo Fenológico	Tipo de Grão
Itapuã 700	H. Simples	Precoce	Dentado
AL Bandeirante	Variedade	Semiprecoce	Semiduro

Amostras de solo foram retiradas para análise da sua fertilidade na profundidade de 0-20 cm. Os resultados da análise química do solo da área experimental estão apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2.** Análise química do solo (0-20 cm de profundidade) da área experimental. UESB, Vitória da Conquista, BA, 2012.

Determinação <sup>1/</sup>	Valores
pH em água (1:2,5)	6,0
P (mg dm <sup>-3</sup> ) <sup>2/</sup>	11
K <sup>+</sup> (cmol dm <sup>-3</sup> ) <sup>2/</sup>	0,31
Ca <sup>2+</sup> (cmol dm <sup>-3</sup> ) <sup>3/</sup>	2,7
Mg <sup>2+</sup> (cmol dm <sup>-3</sup> ) <sup>3/</sup>	0,9
Al <sup>3+</sup> (cmol dm <sup>-3</sup> ) <sup>3/</sup>	0,1
H <sup>+</sup> (cmol dm <sup>-3</sup> ) <sup>4/</sup>	2,3
S.B (cmol dm <sup>-3</sup> )	3,9
T	4,0
T	6,3
V%	62
m%	2,0
M.O. (g dm <sup>-3</sup> )	22
Cu <sup>+</sup> (mg dm <sup>-3</sup> )	1,2
Mn <sup>++</sup> (mg dm <sup>-3</sup> )	8,5
Zn <sup>++</sup> (mg dm <sup>-3</sup> )	2,3
Fe <sup>++</sup> (mg dm <sup>-3</sup> )	9,0

<sup>1/</sup>: análise realizada no Laboratório de solos da UESB.

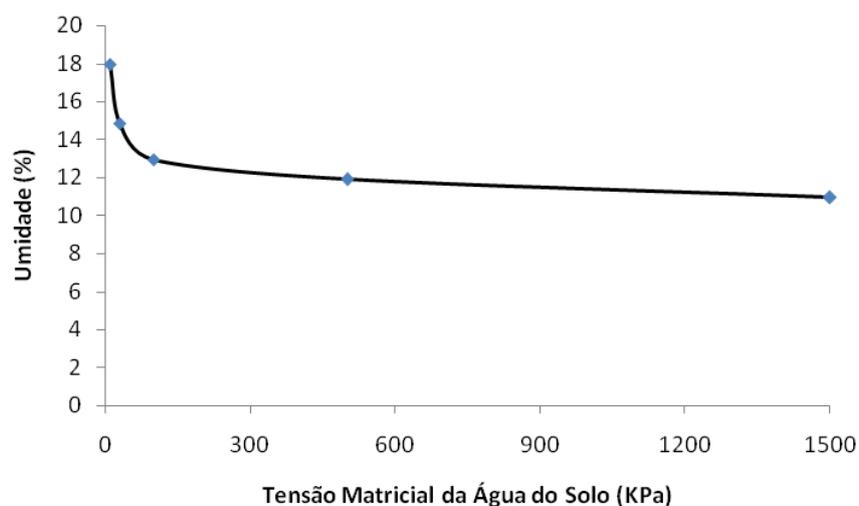
<sup>2/</sup>: Extrator Mehlich – 1.

<sup>3/</sup>: Extrator KCl 1 mol.L<sup>-1</sup>.

<sup>4/</sup>: Extrator solução SMP, pH 7,5 a 7,6.

De acordo com o resultado da análise química da amostra de solo, não houve necessidade da aplicação de calcário para a correção do pH.

Também foram determinadas a densidade aparente do solo e a curva de retenção de umidade do solo. A densidade aparente foi de  $1,71 \text{ g cm}^{-3}$ , a curva de retenção de umidade do solo obtida para tensões correspondentes a 10, 30, 100, 500 e 1500 kPa, para a determinação da capacidade de campo e o ponto de murcha permanente, está apresentada na Figura 1.



**Figura 1.** Curva de retenção da umidade do solo, realizada na Fundação Arthur Bernarde.

Antes da instalação do experimento, a área foi submetida ao preparo convencional do solo (aração e duas gradagens) e posterior sulcamento.

Foi adotado o espaçamento entre linhas de 0,7 m com população fixada em  $150.000 \text{ pl ha}^{-1}$ . Foram aplicados, no momento da semeadura,  $500 \text{ kg ha}^{-1}$  do formulado 4 (N) – 14 ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) – 8 ( $\text{K}_2\text{O}$ ). Quando as plantas atingiram entre a quarta e a sexta folha aberta (lígula visível), foi realizada a primeira adubação de cobertura com aplicação de  $100 \text{ kg ha}^{-1}$  de nitrogênio (N), utilizando a uréia como fonte de N. A segunda adubação de cobertura foi realizada quando as plantas apresentaram a oitava folha aberta, aplicando  $100 \text{ kg ha}^{-1}$  de uréia.

As sementes foram distribuídas manualmente nos sulcos, deixando-se o dobro de sementes necessárias para obtenção da população de plantas desejada. A data da emergência das plântulas foi considerada quando, aproximadamente, 75% das plantas emergiram (aos nove dias após a semeadura). Após 20 dias da emergência das plântulas, efetuou-se o desbaste manual, mantendo 53 plantas por 5 metros lineares, que corresponde à população de plantas desejadas por hectare. Os tratamentos culturais e o controle fitossanitário foram realizados de acordo com a necessidade da cultura.

À medida que foram aparecendo os pendões, foi feito o despendoamento dos mesmos, para evitar que ocorresse a fertilização e para estimular a emissão das espiguetas.

### **3.3. Sistema de irrigação**

Para aplicação dos tratamentos de lâminas de irrigação, foi utilizado um sistema de irrigação por gotejamento (tubo gotejador), distribuído em cada linha da parcela, com espaçamento de 0,3 m entre gotejadores, perfazendo 3,3 gotejadores por metro linear, controlados por um registro de 1/2" e um controlador de pressão instalado no início de cada parcela. O sistema de irrigação foi previamente avaliado para se obter a uniformidade de distribuição, a eficiência e a intensidade de aplicação de água dos emissores. O sistema operou a uma pressão média de 100 KPa, com gotejadores, cuja vazão média era de 1,6 L h<sup>-1</sup>.

Inicialmente, foram aplicadas duas irrigações, a primeira logo após a semeadura e a segunda, no dia seguinte, para levar a umidade do solo à capacidade de campo. A seguir, as irrigações foram realizadas igualmente até os 20 DAE, para possibilitar o pleno desenvolvimento da cultura, dando-se início aos tratamentos com lâminas de irrigação. Após esse período, adotou-se um turno de rega (TR) igual a três dias, durante todo o ciclo da cultura. Durante todas as fases da cultura, a lâmina de irrigação foi

determinada com base na evapotranspiração de referência ( $ET_0$ ), usando a equação de Penman-Monteith – FAO 56 (ALLEN e outros, 1998).

Para estimativa da  $ET_0$ , foram obtidos dados meteorológicos de uma estação meteorológica automática completa, instalada próximo ao experimento.

A necessidade de água ou o valor da evapotranspiração da cultura do milho ( $ET_c$ ), ao longo do seu ciclo, foi estimada multiplicando a evapotranspiração de referência ( $ET_0$ ) pelos coeficientes de cultura ( $K_c$ ), iguais a 0,33 na fase I, período que vai da emergência até 10% do desenvolvimento vegetativo; a 0,8 na fase II, que vai do período anteriormente citado até o início do pendramento; e a 1,11 na fase III, que vai do florescimento da cultura; e no experimento esteve próximo do período de colheita das espiguetas ao início da maturação. Tais valores mantiveram-se dentro das faixas recomendadas por Bezerra e Oliveira (1999).

A recomendação das lâminas de irrigação foi feita por meio do somatório da evapotranspiração real da cultura e a contabilização da precipitação pluvial ocorrida no período, respeitando-se a lâmina de água que a cultura poderia perder em cada estágio de desenvolvimento, de acordo com a expressão:

$$Li = \frac{\sum ET_0 K_c K_s - Pe}{Ea}$$

em que:

$Li$  = lâmina total de irrigação, mm;

$K_c$  = Coeficiente da cultura, de acordo com o estágio de desenvolvimento, adimensional;

$K_s$  = Coeficiente que depende da umidade do solo (0 a 1), adimensional;

$Pe$  = Precipitação efetiva, mm; e

$Ea$  = Eficiência de aplicação de água pelo sistema de irrigação por gotejamento (90%)

O coeficiente de déficit hídrico foi obtido com uso da expressão:

$$K_s = \frac{\ln[(LAA + 1,0)]}{\ln[(CTA + 1,0)]}$$

em que:

$K_s$  = coeficiente de déficit hídrico, adimensional;

$\ln$  = logaritmo neperiano;

LAA = lâmina atual de água no solo, em mm;

CTA = capacidade total de água no solo, em mm.

A reposição da lâmina de água consumida pela cultura do milho em cada evento de irrigação foi baseada no tratamento controle em que a reposição era de 100% da  $ET_c$ . Os demais tratamentos foram calculados em função do tratamento controle.

De posse das lâminas, calcularam-se os tempos de irrigação para cada tratamento, de acordo com a expressão.

$$T_i = \frac{L_i}{I_a}$$

em que:

$T_i$  = tempo de irrigação, h.

$I_a$  = intensidade de aplicação de água pelo sistema de irrigação,  $\text{mm h}^{-1}$ .

A precipitação pluviométrica registrada durante a realização dos tratamentos com lâminas de irrigação foi de 28,3 mm. A indicação é de que, em sistema de sequeiro, a cultura sofreria déficit hídrico durante maior parte do seu ciclo. A evapotranspiração de referência máxima diária foi de 4,69  $\text{mm dia}^{-1}$ , a evapotranspiração de referência mínima foi de 1,12  $\text{mm dia}^{-1}$  e a média das medidas de evapotranspiração de referência foi de 2,88  $\text{mm dia}^{-1}$ .

Para todo o ciclo da cultura, a evapotranspiração de referência foi de 244,64 mm. Resultados semelhantes foram encontrados por Silveira (2003) que, avaliando diferentes doses de nitrogênio e lâminas de irrigação no minimilho, obteve somatória total de 265,21 mm; e por Meneghetti e outros (2008), cuja evapotranspiração de referência acumulada foi de 231,64 mm.

As lâminas totais de água aplicadas a partir dos 20 DAE foram de 0 mm, 86,20 mm, 172,40 mm e 258,60 mm de água, por meio de 17 irrigações, nos tratamentos de 0%, 50%, 100% e 150% da  $ET_c$ , respectivamente.

As lâminas totais de irrigações apresentaram valores abaixo dos encontrados por Menghetti e outros (2008), que foram de 233,52 mm, 219,12 mm, 219 mm e 202,41 mm no manejo da irrigação, para a produção de minimilho, através do tanque classe A; no entanto, mantiveram-se dentro das recomendações técnicas para a cultura do milho, de acordo com Resende e outros (2003), a qual, durante o ciclo completo, pode consumir até 600 mm.

### **3.4. Colheita e Processamento**

As operações de colheitas das parcelas se iniciaram no dia 21 de junho de 2011 (65 DAE) e sendo finalizadas no dia 17 de julho de 2011, contabilizando 27 dias o período de colheita. Durante este período, foram efetuadas nove colheitas, sendo feita uma colheita a cada três dias.

As colheitas foram realizadas nas primeiras horas do dia, para evitar uma possível perda de umidade, quando as espiguetas estavam com dois a três dias de exposição dos estilos-estigma.

As espiguetas colhidas foram colocadas em sacos plásticos, acondicionados em caixas de poliestireno expandido e, posteriormente, levadas para o laboratório, onde foram realizadas, inicialmente, as análises agrônomicas: número total de espiguetas, peso total de espiguetas, peso de

espiguetas despalhadas, diâmetro e comprimento de espiguetas, número de espiguetas comerciais e peso das espiguetas comerciais.

Todas as espiguetas colhidas na área útil da subparcela foram pesadas com palha, determinando o peso empalhado e, em seguida, retirada a palha, determinando o peso despalhado. Posteriormente, as espiguetas foram selecionadas, de acordo as características comerciais, e armazenadas.

As espiguetas foram armazenadas em sacos plásticos, separadas por tratamentos durante 5 dias, em câmara fria com umidade relativa em torno de 90%, e temperatura entre 5°C e 10°C, para evitar perdas de água em excesso e fermentação.

Nas espiguetas armazenadas, foram realizadas as seguintes análises bromatológicas: teor de água, matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, cinzas e carboidratos totais.

### 3.5. Características agronômicas e bromatológicas

- **Altura da planta:** altura média de cinco plantas competitivas da área útil da subparcela, medidas em metros, do nível do solo até o nó de inserção da folha bandeira.
- **Diâmetro do colmo:** diâmetro médio do colmo de cinco plantas competitivas da área útil da subparcela, medidas em centímetros a um metro acima do nível do solo.
- **Comprimento da espiguetas:** comprimento médio de dez espiguetas por subparcela, medidos em centímetros, com o auxílio de uma régua graduada.
- **Diâmetro da espiguetas:** diâmetro médio de dez espiguetas comerciais de cada subparcela, medidos em centímetros, com o auxílio de um paquímetro, a partir de três centímetros da base da espiguetas.
- **Peso de espiguetas empalhadas:** foi obtido pela pesagem de todas as espiguetas colhidas na área útil da subparcela com a palha, em

balança digital. Os dados de peso de espiguetas empalhadas foram transformados para espiguetas empalhadas por hectare.

- **Peso de espiguetas despalhadas:** foi obtido pela pesagem de todas as espiguetas colhidas, na área útil da subparcela sem a palha, em balança digital. Os dados de peso de espiguetas despalhadas foram transformados para espiguetas por hectare.
- **Peso de espiguetas comerciais:** foi obtido pela pesagem em balança digital de todas as espiguetas comerciais, colhidas na área útil da subparcela. Os dados foram transformados para espiguetas comerciais por hectare.
- **Número total de espiguetas:** foi obtido pela contagem de todas as espiguetas colhidas, na área útil da subparcela. Os dados foram transformados para número de espiguetas por hectare.
- **Número de espiguetas comerciais:** foi obtido pela contagem de todas as espiguetas despalhadas que apresentaram diâmetro variando de 0,8 a 1,8 cm, e comprimento de 4 a 12 cm e com a cor variando de branco pérola a amarelo claro, formato cilíndrico, na área útil da subparcela. Os dados foram transformados para número de espiguetas por hectare.

Para a determinação das análises bromatológicas, foi retirada uma amostra composta das espiguetas de cada subparcela experimental. A determinação do valor nutricional do minimilho foi realizada no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Fitotecnia e Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia e os dados foram expressos em percentual (%).

- **Teor de umidade:** foi determinado em estufa de aeração forçada a uma temperatura de 55°C até atingir peso constante (AACC, 1976).
- **Proteína bruta:** o teor de nitrogênio foi determinado utilizando-se o aparelho de destilação a vapor micro-Kjedahl, conforme AOAC (1990). O teor de proteína bruta foi calculado utilizando-se o fator de conversão 6,25.

- **Extrato etéreo:** a extração foi feita no extrator tipo “Soxhlet”, utilizando-se éter sulfúrico como solvente (AOAC, 1990).
- **Cinzas:** foram determinadas pelo método gravimétrico, após incineração do material em mufla a 550-600°C (AOAC, 1990).
- **Carboidratos totais:** foram obtidos por diferença porcentual.

### 3.6. Delineamento experimental e análises estatísticas dos dados

O experimento foi instalado em parcelas subdivididas. Tratamentos arranjados, segundo o esquema de parcelas subdivididas, com as lâminas de irrigação (0%, 50%, 100% e 150% da  $ET_c$ ) nas parcelas e os cultivares de milho (Variedade AL Bandeirante e o híbrido Itapuã 700) nas subparcelas, no delineamento inteiramente casualizado, com 4 repetições.

A área total do experimento que continha 16 parcelas foi de 444,85 m<sup>2</sup> (21,7 x 20,5 m), com quatro lâminas de irrigação (tratamentos principais) e dois cultivares (tratamentos secundários).

Cada parcela experimental foi constituída por quatro linhas de 10,0 m de comprimento, espaçadas de 0,70 m, totalizando 21 m<sup>2</sup> de área total. As parcelas foram divididas em duas partes menores e iguais, denominadas de subparcelas (que constituem a unidade básica para fins de análise estatística), e cada subparcela foi constituída por quatro linhas de 5,0 metros de comprimento, espaçadas de 0,70 m. A área útil das subparcelas foi de 5,6 m<sup>2</sup>, sendo duas linhas centrais com 4 metros de comprimento.

Os dados foram testados quanto à normalidade e homogeneidade de variâncias, não sendo necessária a realização de transformação.

As características agrônômicas e bromatológicas foram submetidas, inicialmente, à análise de variância individual. Todas as análises, incluindo o teste de médias (Tukey, a 5% de probabilidade) e estudo de regressão, foram feitas utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Características Agronômicas

#### 4.1.1. Altura de plantas, diâmetro de colmo, diâmetro de espiguetas e comprimento de espiguetas

O resumo das análises de variância para as características altura de plantas, diâmetro de colmo, diâmetro de espiguetas, comprimento de espiguetas e os coeficientes de variação estão apresentados na Tabela 3.

Foi observado efeito significativo da lâmina de irrigação para as características altura de plantas, diâmetro de colmo e comprimento de espiguetas. Também foi observado efeito significativo da cultivar para a característica altura de plantas. Não foi verificado efeito da interação lâminas de irrigação x cultivar.

**Tabela 3** – Resumo das análises de variância dos dados relativos à altura de plantas (ALT. PL), diâmetro de colmo (DC), comprimento de espiguetas (CE), diâmetro de espiguetas (DE) e os coeficientes de variação de dois cultivares de milho submetidos a quatro lâminas de irrigação, em Vitória da Conquista - BA, 2012.

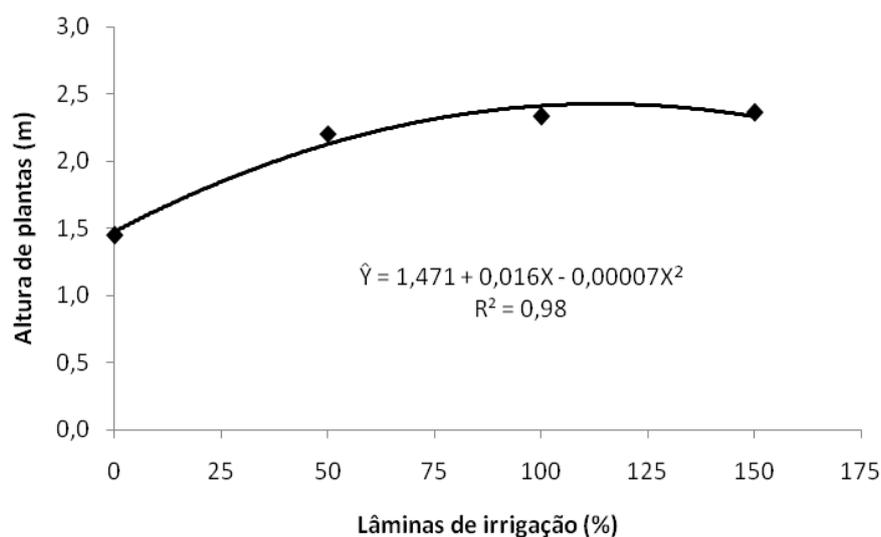
FV	QM				
	GL	ALT. PL	DC	CE	DE
Lâmina (L)	3	1,3912*	0,2194*	2,4319*	0,0574 <sup>NS</sup>
Resíduo (a)	12	0,0396	0,0148	0,0549	0,0178
(Parcelas)	(15)				
Cultivar (C)	1	0,2194*	0,0220 <sup>NS</sup>	0,3410 <sup>NS</sup>	0,0319 <sup>NS</sup>
L*C	3	0,0238 <sup>NS</sup>	0,0013 <sup>NS</sup>	0,0572 <sup>NS</sup>	0,0208 <sup>NS</sup>
Resíduo (b)	12	0,0320	0,0171	0,0800	0,0231
Total	31				
CV Parcela (%)		9,64	8,87	2,95	9,27
CV Subparcela (%)		8,66	9,54	3,56	10,01

\* Significativo, a 5% de probabilidade pelo teste F.

A precisão experimental estimada pelo coeficiente de variação (CV) variou entre as características estudadas, com valores inferiores a 10%. De modo geral, ela foi considerada baixa, de acordo a classificação proposta por Pimentel-Gomes (1990), ao estudar os CV de ensaios agrícolas.

Na Figura 2 está apresentada a equação de regressão para os valores de altura de plantas (em m) dos cultivares AL Bandeirante e Itapuã 700 em função das lâminas de irrigação (0%, 50%, 100% e 150% da  $ET_c$ ). Os dois cultivares apresentaram desempenhos semelhantes.

Foi observado acréscimo na altura das plantas com o aumento da lâmina de irrigação, a partir da lâmina 0% da  $ET_c$  para os cultivares avaliados até a lâmina 114,29% da  $ET_c$ , quando atingiu a altura máxima de 2,39 m.



\* Significativo, a 5% de probabilidade, pela análise de variância de Regressão

**Figura 2** – Representação gráfica da equação de regressão estimada para a relação entre altura de planta e lâminas de irrigação da  $ET_c$ . Vitória da Conquista – BA, 2012.

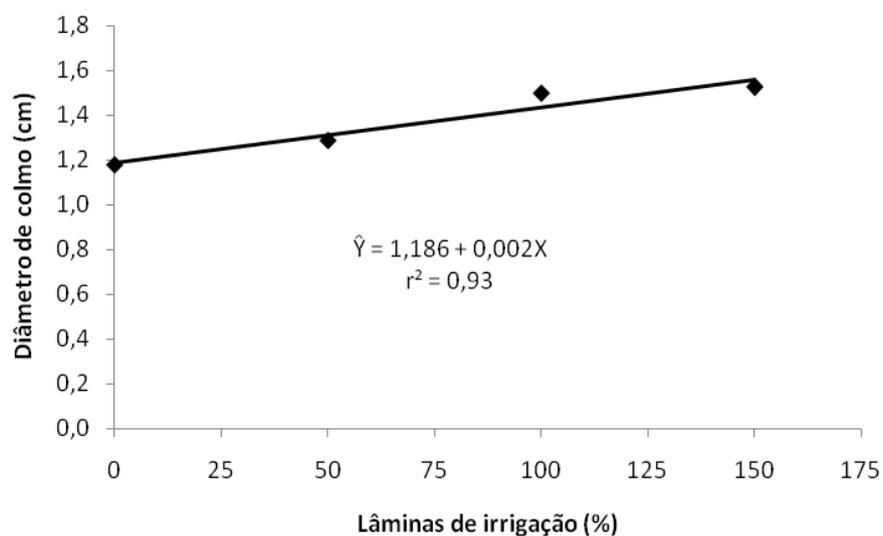
Esses resultados diferiram dos encontrados por Meneghetti e outros (2008b) que, analisando o crescimento de minimilho submetido a quatro lâminas de irrigação, não encontraram diferenças significativas entre os tratamentos para a característica altura de plantas.

A lâmina de irrigação de 0% da  $ET_c$  foi o tratamento que apresentou menor altura de plantas, devido às condições hídricas estressantes que foi submetida a cultura e, de acordo com Fancelli e Neto (2004), a deficiência hídrica retarda e pode paralisar o crescimento vegetativo. À medida que o teor de umidade no solo diminui, a absorção de água pelas raízes é reduzida, afetando diferentemente os diversos processos morfofisiológicos da planta. O processo de fotossíntese é afetado, devido ao fechamento dos estômatos em resposta ao estresse hídrico, e esta redução provoca alterações morfológicas, ocasionando redução no índice de área foliar e ocorrendo decréscimo da taxa de crescimento da planta, especialmente durante os subperíodos iniciais, em consequência da menor interceptação da radiação solar.

Na Figura 3 está apresentada a equação de regressão para os valores de diâmetro de colmo (em cm) dos cultivares AL Bandeirante e Itapuã 700 em função das lâminas de irrigação (0%, 50%, 100% e 150% da  $ET_c$ ).

Foi verificado efeito linear crescente para a característica diâmetro de colmo dos cultivares em função das lâminas de irrigação. O menor diâmetro de colmo foi observado na lâmina 0% da  $ET_c$  (1,18 cm) e o maior na lâmina 150% da  $ET_c$  (1,50 cm). Constatando-se um acréscimo de 0,002 cm no diâmetro dos colmos a cada 1% de aumento na lâmina de irrigação, a partir da lâmina zero.

Resultado semelhante foi encontrado por Cortez e outros (2010), em estudo dos componentes morfológicos do milho com modelos de roda compactadora, cargas verticais e lâminas de irrigação, nos quais verificaram maior diâmetro de colmo com a aplicação da maior quantidade de água.

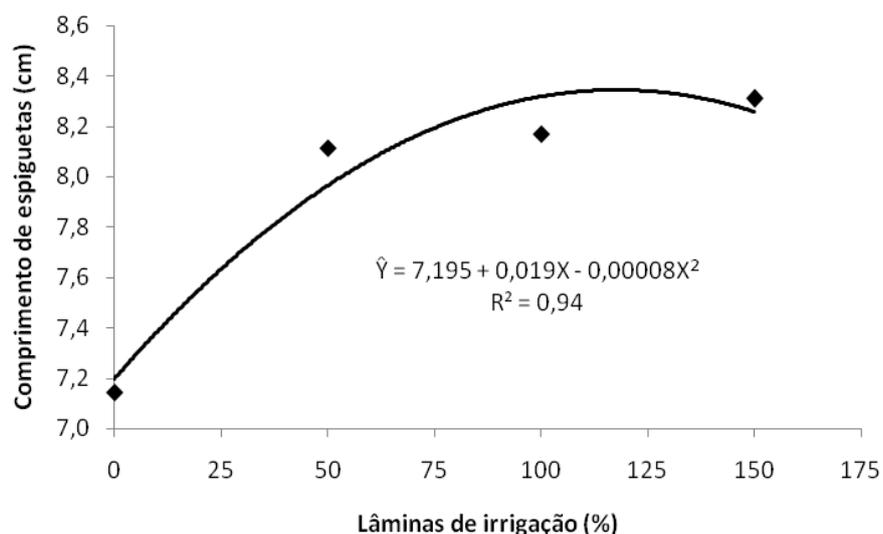


\* Significativo, a 5% de probabilidade, pela análise de variância de Regressão

**Figura 3** – Representação gráfica da equação de regressão estimada para a relação entre diâmetro de colmo e lâminas de irrigação da  $ET_c$ . Vitória da Conquista – BA, 2012.

De acordo com Fancelli e Dourado Neto (2000), o desenvolvimento do colmo das plantas de milho ocorre principalmente a partir da emissão da oitava folha se prolongando até o florescimento, sendo que o colmo não somente atua como suporte de folhas e inflorescências, mas, principalmente, como uma estrutura destinada ao armazenamento de sólidos solúveis. Desta maneira, o diâmetro de colmo também é importante para a obtenção de maior rendimento de espiguetas, pois quanto maior o seu diâmetro, maior a capacidade da planta armazenar fotoassimilados, que contribuirão para a produção e desenvolvimento das espiguetas.

Na Figura 4 está apresentada a equação de regressão para os valores de comprimento de espiguetas (em cm) dos cultivares AL Bandeirante e Itapuã 700 em função das lâminas de irrigação (0%, 50%, 100% e 150% da  $ET_c$ ).



\* Significativo, a 5% de probabilidade, pela análise de variância de Regressão

**Figura 4** – Representação gráfica da equação de regressão estimada para a relação entre comprimento de espiguetas e lâminas de irrigação da  $ET_c$ . Vitória da Conquista – BA, 2012.

Foi observado acréscimo no comprimento de espiguetas com o aumento da lâmina de irrigação, a partir da lâmina 0% da  $ET_c$ , para os cultivares avaliados até a lâmina 118,75% da  $ET_c$  quando atingiu o comprimento máximo de espiguetas de 8,32 cm.

Meneghetti e outros (2008a), em estudo sobre o manejo da irrigação para produção de minimilho por evapotranspiração, constataram que houve diminuição no comprimento das espiguetas com o aumento da frequência de aplicação das lâminas de irrigação, o que não ocorreu no presente trabalho, possivelmente em função da utilização de um turno de rega fixo para todos os tratamentos, não ocorrendo diferenças na frequência de aplicação das lâminas de irrigação, mas sim na sua quantidade.

Silveira (2003), trabalhando com manejo de água e análise de crescimento de minimilho irrigado, não encontrou diferença entre os tratamentos para a característica comprimento de espiguetas, obtendo valor médio de 10 cm.

As médias de altura de plantas dos cultivares AL Bandeirante e Itapuã 700, avaliados a quatro lâminas de irrigação (0%, 50%, 100% e 150% da ET<sub>c</sub>), estão apresentadas na Tabela 4.

**Tabela 4** – Valores médios para altura de plantas (ALT PL) de dois cultivares de milho submetidos a quatro lâminas de irrigação em Vitória da Conquista – BA, 2012.

Variável	Cultivares		
	AL Band	Itapuã 700	Média
ALT PL (m)	2,15 A	1,98 B	2,07

\*Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os cultivares apresentaram alturas de plantas distintas, independentemente das lâminas de irrigação utilizadas. Maior altura de plantas foi observada para a variedade AL Bandeirante, que apresentou altura média de 8,58% superior ao híbrido Itapuã 700. Tal diferença está associada ao caráter genético do híbrido Itapuã 700, especialmente ao seu ciclo fenológico, sendo que esse cultivar é considerado de ciclo precoce, com a fase vegetativa mais curta e com menor exigência térmica (graus-dias) para florescer em relação ao outro cultivar.

Estes resultados corroboram com os obtidos por Alvarez e outros (2006) e Oliveira (1990), ao verificarem que materiais de ciclo mais curto, como o Itapuã 700, apresentam menor altura de planta, quando comparados a materiais mais tardios. É importante mencionar que essa característica é influenciada tanto pela constituição genética quanto pelo ambiente.

#### 4.1.2 Peso de espiguetas empalhadas, peso de espiguetas despalhadas, peso de espiguetas comerciais, número total de espiguetas e número de espiguetas comerciais

O resumo das análises de variância para as características peso de espiguetas empalhadas, peso de espiguetas despalhadas, peso de espiguetas comerciais, número total de espiguetas e número de espiguetas comerciais e os coeficientes de variação estão apresentados na Tabela 5.

**Tabela 5** – Resumo das análises de variância dos dados relativos a peso de espiguetas empalhadas (PEE), peso de espiguetas despalhadas (PED), peso de espiguetas comerciais (PEC), número total de espiguetas (NTE) e número de espiguetas comerciais (NEC), e os coeficientes de variação de dois cultivares de milho submetidos a quatro lâminas de irrigação em Vitória da Conquista - BA, 2012.

QM						
FV	GL	PEE	PED	PEC	NTE	NEC
Lâmina (L)	3	199214492,25*	8391832,68*	5218982,47*	76711041000*	58269278100*
Resíduo (a)	12	7762954,33	90663,77	30358,14	642767694,89	527341218,75
(Parcelas)	(15)					
Cultivar (C)	1	9498130,37 <sup>NS</sup>	8426928,78*	2837289,53*	79109254400*	40307523400*
L*C	3	6297656,97 <sup>NS</sup>	674451,45*	475262,47*	7387128390*	4270812830*
Resíduo (b)	12	5217366,98	115206,44	54608,29	897602781,20	257359521,47
Total	31					
CV Parcela (%)		24,58	10,48	8,70	8,39	9,32
CV Subparcela (%)		20,15	11,81	11,66	9,91	7,91

\* Significativo, a 5% de probabilidade pelo teste F.

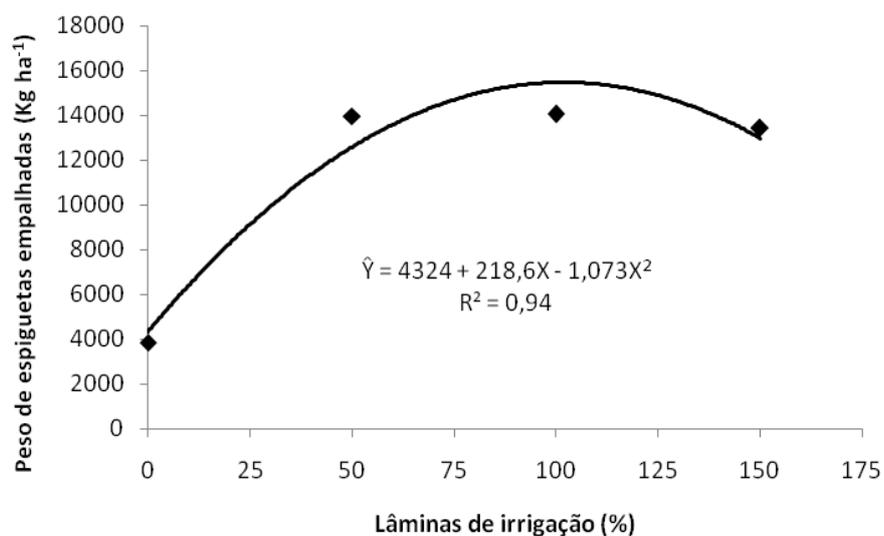
Foi observado efeito significativo da lâmina de irrigação para todas as características avaliadas. Observou-se também efeito significativo do cultivar para as características avaliadas, exceto para a característica peso de espiguetas empalhadas. Além disso, observou efeito significativo da interação lâminas de irrigação x cultivar para as características peso de espiguetas despalhadas, peso de espiguetas comerciais, número total de espiguetas e número de espiguetas comerciais.

A precisão experimental estimada pelo coeficiente de variação (CV) ficou acima de 20% para a variável peso de espiguetas empalhadas, valores

esses considerados altos; já para as outras variáveis, mantiveram-se os valores de CV abaixo de 12%, podendo ser considerados baixos, de acordo a classificação proposta por Pimentel-Gomes (1990), ao estudar os CV de ensaios agrícolas.

Na Figura 5 está apresentada a equação de regressão para os valores de peso de espiguetas empalhadas (em kg ha<sup>-1</sup>) dos cultivares AL Bandeirante e Itapuã 700, em função das lâminas de irrigação (0%, 50%, 100% e 150% da ET<sub>c</sub>).

Foi observado acréscimo no peso de espiguetas empalhadas com o aumento da lâmina de irrigação, a partir da lâmina zero, para os cultivares avaliados até a lâmina 101,86% da ET<sub>c</sub>, quando atingiu a produção máxima de 15.457,73 kg de espiguetas empalhadas ha<sup>-1</sup>.



\* Significativo, a 5% de probabilidade, pela análise de variância de Regressão

**Figura 5** - Representação gráfica da equação de regressão estimada para a relação entre peso de espiguetas empalhadas e lâminas de irrigação da ET<sub>c</sub>. Vitória da Conquista – BA, 2012.

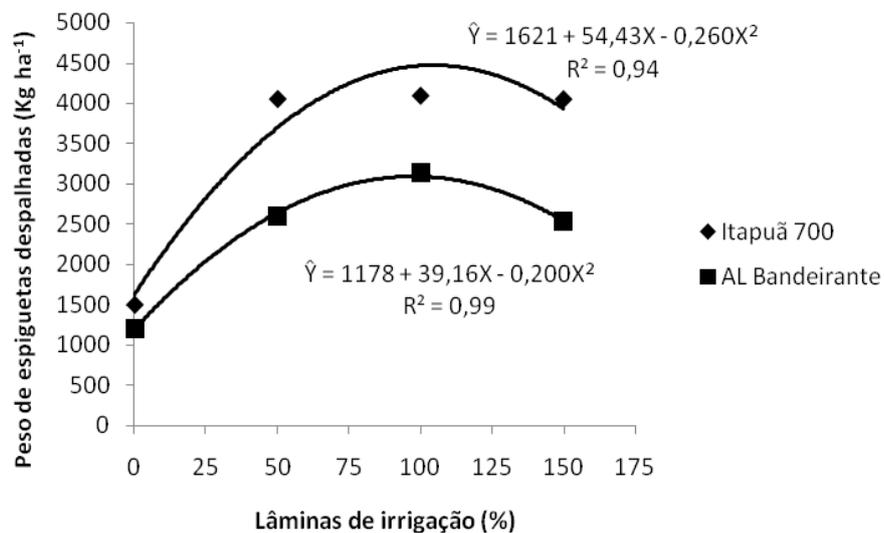
O valor médio do peso de espiguetas empalhadas encontrado nesta pesquisa foi de 11.333,06 kg ha<sup>-1</sup>, este valor foi superior aos encontrados por Rodrigues e outros (2004), Carvalho e outros (2002) e Carvalho e outros (2003), que obtiveram valor médio de 8.270 kg ha<sup>-1</sup>, 8.420 kg ha<sup>-1</sup> e 5.080 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

Meneghetti e outros (2008a), ao avaliar lâminas de irrigação em cultivo de minimilho, determinadas pela evapotranspiração da cultura, verificaram que a diminuição da frequência de aplicação das lâminas de irrigação proporcionou maior produtividade de espiguetas empalhadas por área.

Na Figura 6 está apresentada a equação de regressão para os valores de peso de espiguetas despalhadas (em kg ha<sup>-1</sup>), dos cultivares AL Bandeirante e Itapuã 700, em função das lâminas de irrigação (0%, 50%, 100% e 150% da ET<sub>c</sub>). Os cultivares de milho apresentaram desempenhos distintos nas diferentes lâminas de irrigação. Foi verificada maior produtividade do híbrido Itapuã 700, quando comparado com a variedade AL Bandeirante. O híbrido apresentou na média produção de 30,30% superior à variedade.

Foi verificada relação quadrática significativa entre os valores do peso de espiguetas despalhadas e as lâminas de irrigação, sendo os coeficientes de determinação iguais a 94% e 99%.

Foi verificado acréscimo no peso de espiguetas despalhadas com o aumento da lâmina de irrigação, a partir da lâmina zero, para os cultivares avaliados, até a lâmina 104,67% da ET<sub>c</sub> para o híbrido Itapuã 700, quando atingiu a produção máxima de 4.469,68 kg de espiguetas despalhadas ha<sup>-1</sup>. Para a variedade AL Bandeirante, a produção máxima foi verificada na lâmina de 97,90% da ET<sub>c</sub>, quando esta variedade produziu 3.094,88 kg de espiguetas despalhadas ha<sup>-1</sup>.



\* Significativo, a 5% de probabilidade, pela análise de variância de Regressão

**Figura 6** - Representação gráfica da equação de regressão estimada para a relação entre peso de espiguetas despalhadas e lâminas de irrigação da ET<sub>c</sub>. Vitória da Conquista – BA, 2012.

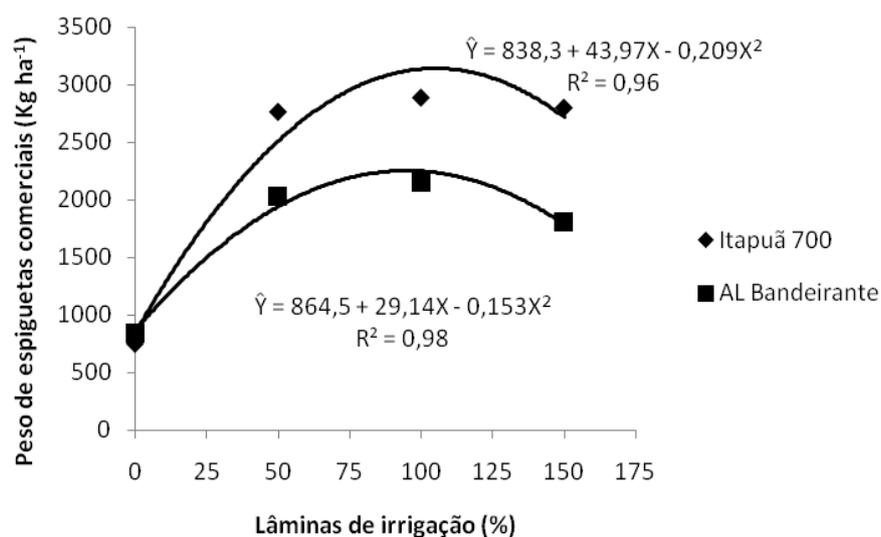
Esses valores foram superiores aos verificados por Barbosa (2009), que obteve pesos de espiguetas despalhadas variando de 2.191,58 kg ha<sup>-1</sup> a 2.363,82 kg ha<sup>-1</sup>, em experimento realizado com três cultivares de milho submetidos a quatro doses de zinco, em Vitória da Conquista – BA. Rodrigues e outros (2004) encontraram valores ainda menores, obtendo produtividade média de 1.460 kg ha<sup>-1</sup> de espiguetas despalhadas. O maior peso de espiguetas despalhadas atingido, nesta pesquisa, pode ser explicado pelo fato do experimento ter sido conduzido sob irrigação e pela utilização de maior população de plantas (150.000 pl ha<sup>-1</sup> neste experimento contra 100.000 pl ha<sup>-1</sup> no experimento de Barbosa, 2009).

Meneghetti e outros (2008a) constataram que a aplicação de maior lâmina de irrigação em menor frequência proporciona maior produtividade de espiguetas despalhadas em comparação com uma menor lâmina de irrigação aplicada com maior frequência.

Na Figura 7 está apresentada a equação de regressão para os valores de peso de espiguetas comerciais (em kg ha<sup>-1</sup>), dos cultivares AL Bandeirante e Itapuã 700, em função das lâminas de irrigação (0%, 50%, 100% e 150% da ET<sub>c</sub>). Os cultivares de milho apresentaram desempenhos distintos nas diferentes lâminas de irrigação.

Foi verificada relação quadrática significativa entre os valores de peso de espiguetas comerciais e as lâminas de irrigação, sendo os coeficientes de determinação iguais a 96% e 98%.

O híbrido Itapuã 700 apresentou na média produção de 34,9% superior à variedade AL Bandeirante.



\* Significativo, a 5% de probabilidade, pela análise de variância de Regressão

**Figura 7** - Representação gráfica da equação de regressão estimada para a relação entre peso de espiguetas comerciais e lâminas de irrigação da ET<sub>c</sub>. Vitória da Conquista – BA, 2012.

Foram observados acréscimos no peso de espiguetas comerciais  $\text{ha}^{-1}$  com o aumento da lâmina de irrigação, a partir da lâmina zero, para os cultivares testados, até a lâmina 105,19% da  $ET_c$  para o híbrido Itapuã 700, quando atingiu a produção máxima de 3.150,93  $\text{kg ha}^{-1}$  de espiguetas comerciais. Para a variedade AL Bandeirante, a produção máxima foi verificada na lâmina de 95,23% da  $ET_c$ , quando produziu 2.251,98  $\text{kg ha}^{-1}$  de espiguetas comerciais.

Esses resultados foram superiores aos encontrados por Carvalho e outros (2002), que encontraram valor médio para pesos de espiguetas comerciais de 1.460  $\text{kg ha}^{-1}$ , em experimentos realizados com oito cultivares de milho, cultivados em quatro épocas de semeadura, no município de Lavras – MG, utilizando uma população de planta de 180.000 plantas  $\text{ha}^{-1}$ .

Os valores encontrados na presente pesquisa estão próximos aos encontrados por Barbosa (2009), que obteve pesos de espiguetas comerciais variando de 2.020,40  $\text{kg ha}^{-1}$  até 2.292,08  $\text{kg ha}^{-1}$  de espiguetas comerciais, em experimento realizado utilizando uma população de 100.000  $\text{pl ha}^{-1}$ .

De acordo Silveira (2003), os rendimentos são variáveis em função do tipo de cultivar utilizada, do manejo da cultura e das condições ambientais, durante o ciclo da cultura, entretanto, resultados de pesquisas tem evidenciado rendimento de até 2.500  $\text{kg ha}^{-1}$  de minimilho, apresentando características desejáveis que atendam às exigências dos consumidores e das indústrias de conserva.

De acordo Meneghetti e outros (2008a), a aplicação da menor lâmina de irrigação com maior frequência possibilita a obtenção de melhores resultados de espiguetas comerciais para o minimilho.

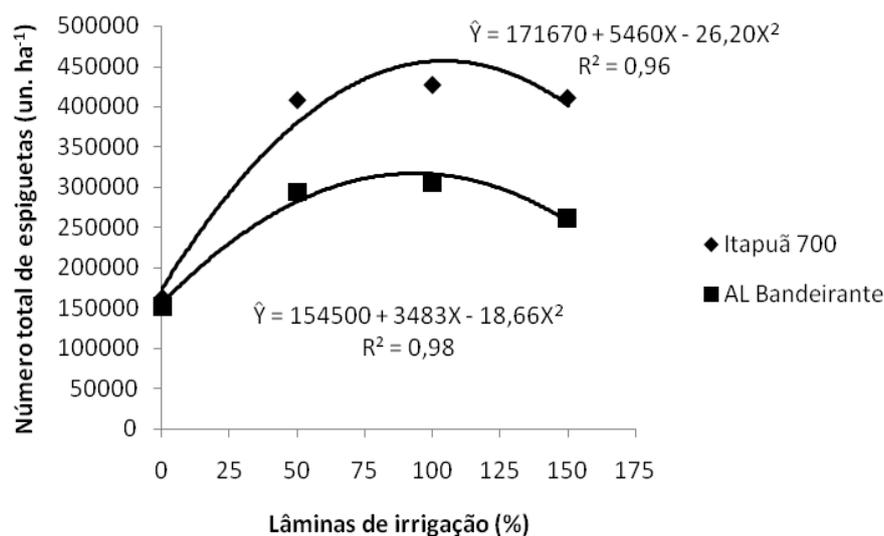
O peso das espiguetas comerciais é considerado a característica mais importante para a produção de minimilho, sendo ela que definirá a rentabilidade da atividade.

Quando comparado o rendimento de peso de espiguetas despalhadas com relação ao peso de espiguetas comerciais, foi verificado que o híbrido

Itapuã 700 apresentou aproveitamento de 67,95% e a variedade AL Bandeirante apresentou aproveitamento de 72,26%.

Na Figura 8 está apresentada a equação de regressão para os valores de número total de espiguetas (em espiguetas ha<sup>-1</sup>), dos cultivares AL Bandeirante e Itapuã 700, em função das lâminas de irrigação (0%, 50%, 100% e 150% da ET<sub>c</sub>). Os dois cultivares de milho apresentaram desempenhos distintos nas diferentes lâminas de irrigação.

Foi encontrada relação quadrática significativa entre os valores do número total de espiguetas dos cultivares Itapuã 700 e AL Bandeirante e as lâminas de irrigação, sendo os coeficientes de determinação de 96% e 98%, respectivamente.



\* Significativo, a 5% de probabilidade, pela análise de variância de Regressão

**Figura 8** - Representação gráfica da equação de regressão estimada para a relação entre número total de espiguetas e lâminas de irrigação da ET<sub>c</sub>. Vitória da Conquista – BA, 2012.

Foram observados acréscimos no número total de espiguetas  $\text{ha}^{-1}$  com o aumento da lâmina de irrigação, a partir da lâmina zero, para os cultivares testados, até a lâmina 104,20% da  $ET_c$  para o híbrido Itapuã 700, quando atingiu a produção máxima de 456.131,83 espiguetas  $\text{ha}^{-1}$ . Para a variedade AL Bandeirante, a produção máxima foi obtida na lâmina de 93,33% da  $ET_c$ , quando esta variedade produziu 317.030,67 espiguetas  $\text{ha}^{-1}$ .

Resultados semelhantes ao desta pesquisa foram encontrados por Meneghetti e outros (2008a), que verificaram que à medida que se aumentou a lâmina de irrigação, ocorreu aumento nos valores de número de espiguetas por área.

Biscaro e outros (2008), estudando a influência da aplicação de água no milho verde irrigado na região do Cerrado Sul-Mato-Grossense, concluíram que a quantidade de água aplicada não proporcionou alterações significativas no número de espigas produzidas por hectare.

Rodrigues e outros (2004), avaliando famílias prolíficas de minimilho para a produção de híbridos, observaram médias menores, variando de 104.352 a 131.230 espiguetas  $\text{ha}^{-1}$ . Barbosa (2009), avaliando três cultivares de milho submetidos a quatro doses de zinco, em Vitória da Conquista – BA, encontrou de 251.062,50 a 257.162,91 espiguetas  $\text{ha}^{-1}$ .

O maior número de espiguetas obtido neste trabalho pode ser explicado pelo fato do experimento ter sido conduzido com maior número de plantas por área e pela realização de maior número de colheitas até a exaustão da planta.

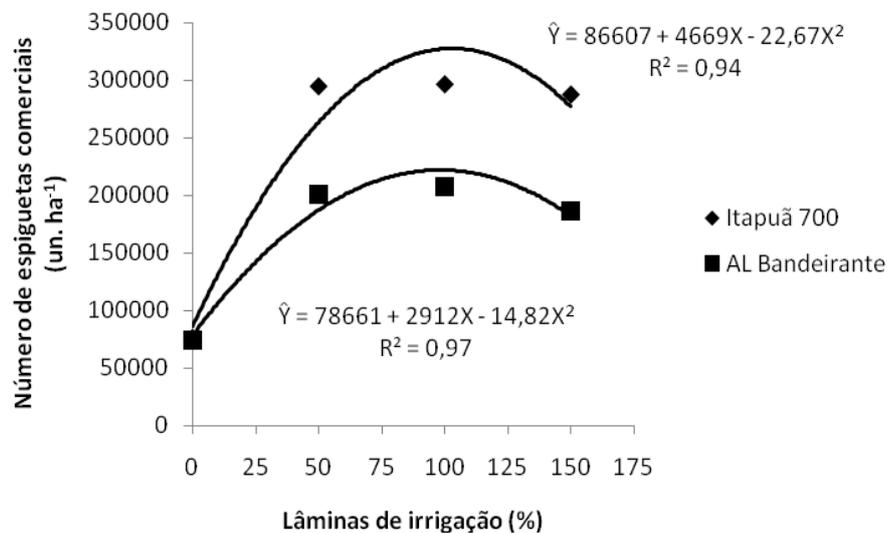
O híbrido Itapuã 700 apresentou na média 39,40% a mais de espiguetas que a variedade AL Bandeirante. Teoricamente, as variedades apresentam um menor potencial genético de produção em comparação com os híbridos, entretanto, possuem maior estabilidade de produção, sendo possível a sua utilização pelo produtor durante vários anos, sem a perda acentuada do seu potencial produtivo e sem a necessidade da compra anual de sementes.

Com relação à capacidade de produção dos materiais, o número de espiguetas produzidas pela variedade AL Bandeirante, quando comparada com a produção do híbrido Itapuã 700, está de acordo com o que é observado para a produção de grãos na cultura do milho, pois os híbridos apresentam maior potencial produtivo que os cultivares.

O híbrido Itapuã 700 apresentou produtividade, significativamente, superior à variedade AL Bandeirante, nas lâminas de irrigação de 50%, 100% e 150% da  $ET_c$ ; já para a lâmina de irrigação de 0% da  $ET_c$ , não houve diferença significativa entre os cultivares. Na lâmina de 0% da  $ET_c$ , na qual as condições são desfavoráveis para ambos cultivares, em razão do déficit hídrico, o híbrido apresentou produtividade semelhante ao da variedade.

Na Figura 9 está apresentada a equação de regressão para os valores de número de espiguetas comerciais  $ha^{-1}$  (em espiguetas  $ha^{-1}$ ), dos cultivares AL Bandeirante e Itapuã 700, em função das lâminas de irrigação (0%, 50%, 100% e 150% da  $ET_c$ ). Os dois cultivares de milho apresentaram desempenhos distintos nas diferentes lâminas de irrigação. O híbrido Itapuã 700 apresentou na média 42,4% a mais de espiguetas comerciais que a variedade AL Bandeirante.

Foram observados acréscimos no número de espiguetas comerciais  $ha^{-1}$  com o aumento da lâmina de irrigação, a partir da lâmina 0% da  $ET_c$ , para os cultivares testados até a lâmina 102,98% da  $ET_c$  para o híbrido Itapuã 700, quando atingiu a produção máxima de 327.007,98 espiguetas comerciais  $ha^{-1}$ . Para a variedade AL Bandeirante, o máximo da produção foi verificado na lâmina de 98,25% da  $ET_c$ , quando esta variedade produziu 221.706,61 espiguetas comerciais  $ha^{-1}$ .



\* Significativo, a 5% de probabilidade, pela análise de variância de Regressão

**Figura 9** - Representação gráfica da equação de regressão estimada para a relação entre número de espiguetas comerciais e lâminas de irrigação da ET<sub>c</sub>. Vitória da Conquista – BA, 2012.

Meneghetti e outros (2008a), ao avaliar a aplicação de lâminas de irrigação em cultivo de minimilho, determinadas pela evapotranspiração da cultura, não verificou diferença significativa entre os manejos de água utilizados para a característica número de espiguetas aceitáveis comercialmente.

Rodrigues e outros (2004) afirmam que, em conjunto com a produção de espiguetas, o número de espiguetas comerciais pode distinguir cultivares mais adequadas para o cultivo do minimilho e, portanto, é fator determinante em avaliações de rendimento.

O híbrido Itapuã 700 apresentou maior número de espiguetas comerciais que à variedade AL Bandeirante, nas lâminas 50%, 100% e 150% da ET<sub>c</sub>; já para a lâmina 0% da ET<sub>c</sub>, não houve diferença significativa entre os cultivares.

De modo geral, a lâmina de irrigação de 100% da  $ET_c$  foi a que apresentou maior média para número de espiguetas comerciais e a menor média obtida, quando não se utilizou a irrigação.

Quando comparado o rendimento de número de espiguetas comerciais com relação ao número total de espiguetas, foi verificado que o híbrido Itapuã 700 apresentou aproveitamento de espiguetas comerciais de 67,75% e a variedade AL Bandeirante apresentou aproveitamento de 66,31% em relação ao número de espiguetas colhidas, apresentando rendimentos bem próximos. Quanto à rentabilidade do cultivo de minimilho, de modo geral, o híbrido apresentou melhor desempenho que a variedade. Comportamento semelhante foi verificado por Barbosa (2009).

Para as duas características peso de espiguetas comerciais e número de espiguetas comerciais, que definem a rentabilidade da atividade, e para peso de espiguetas despalhadas e número total de espiguetas, não foi constatada diferença significativa entre as lâminas de 50%, 100% e 150% da  $ET_c$ , que foram superiores a lâmina de 0 %  $ET_c$  (Tabela 1A do Anexo). Como o minimilho é colhido no início da fase reprodutiva, período em que há maior demanda hídrica por parte da planta e máxima sensibilidade da cultura do milho à deficiência hídrica, o fornecimento limitado de água para as plantas por meio do tratamento de 50% da  $ET_c$ , não chegou a comprometer a produção e o peso das espiguetas produzidas. De acordo Bergamaschi e outros (2004), a ocorrência de deficiência hídrica, durante o ciclo de crescimento e desenvolvimento da planta, afeta o rendimento da cultura, cujo efeitos dependem da intensidade do déficit hídrico, da sua duração e da época de ocorrência dentro do ciclo da cultura. Em condição de falta de umidade na fase vegetativa, a produtividade pode reduzir de 20% a 30%, no período reprodutivo, de 40% a 50% e, após esta fase, de 10% a 20%.

## 4.2. Características Bromatológicas

### 4.2.1. Massa seca (MS), umidade (U), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), cinzas e carboidratos totais (CT)

O resumo das análises de variância para as características porcentagem de massa seca nas espiguetas, porcentagem de umidade, porcentagem de proteína bruta, porcentagem de extrato etéreo, porcentagem de cinzas e porcentagem de carboidratos totais na massa fresca e os coeficientes de variação estão apresentados na Tabela 6.

Só não foi constatado efeito significativo da lâmina de irrigação para as características porcentagens de extrato etéreo e de cinzas. Foi observado efeito significativo de cultivar para as características porcentagem de proteína bruta e porcentagem de carboidratos totais. Não foi verificado efeito significativo da interação lâminas de irrigação x cultivar.

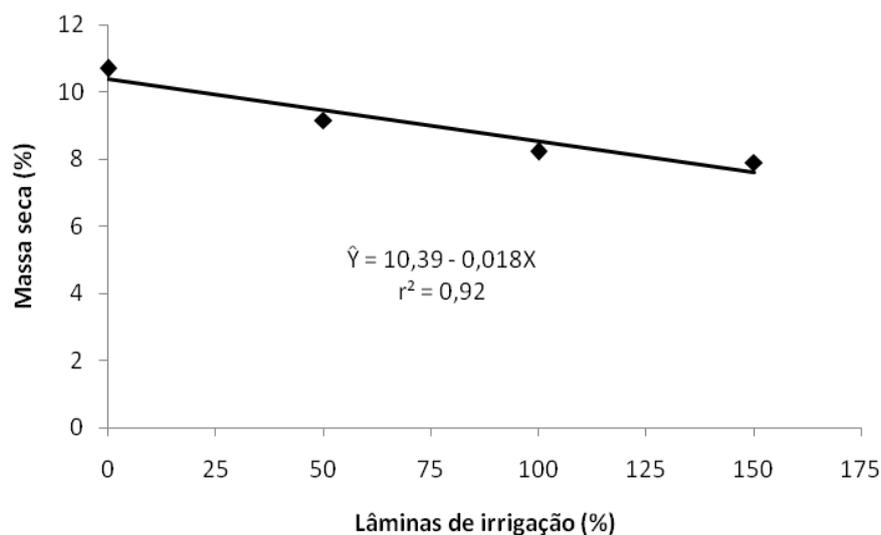
**Tabela 6** – Resumo das análises de variância dos dados relativos à massa seca (MS), umidade (U), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), cinzas e carboidratos totais (CT), e os coeficientes de variação de dois cultivares de milho submetidos a quatro lâminas de irrigação, em Vitória da Conquista – BA, 2012.

QM							
FV	GL	MS	U	PB	EE	Cinzas	CT
Lâmina (L)	3	12,5439*	12,5439*	0,1291*	0,0023 <sup>NS</sup>	0,0015 <sup>NS</sup>	9,8705*
Resíduo (a)	12	0,5561	0,5561	0,0116	0,0013	0,0019	0,4241
(Parcelas)	(9)						
Cultivar (C)	1	1,4964 <sup>NS</sup>	1,4964 <sup>NS</sup>	0,1922*	0,0014 <sup>NS</sup>	0,0071 <sup>NS</sup>	2,9464*
L*C	3	0,7090 <sup>NS</sup>	0,7090 <sup>NS</sup>	0,0017 <sup>NS</sup>	0,0005 <sup>NS</sup>	0,0014 <sup>NS</sup>	0,7165 <sup>NS</sup>
Resíduo (b)	12	0,6243	0,6243	0,0314	0,0007	0,0015	0,4393
Total	31						
CV Parcela (%)		8,29	0,82	5,49	25,87	8,63	10,19
CV Subparcela (%)		8,79	0,87	9,03	19,60	7,75	10,37

\* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

A precisão experimental estimada pelo coeficiente de variação (CV) situou-se abaixo de 10,5% para quase todas as variáveis avaliadas, sendo considerada baixa, de acordo com a classificação proposta por Pimentel-Gomes (1990), ao estudar os CV de ensaios agrícolas. A exceção foi a característica extrato etéreo, que apresentou valores elevados de CV, indicando baixa precisão experimental para o estudo desta variável.

Na Figura 10 está apresentada a equação de regressão para os valores de porcentagem de massa seca no material natural, dos cultivares AL Bandeirante e Itapuã 700, em função das lâminas de irrigação (0%, 50%, 100% e 150% da  $ET_c$ ). Foi verificado efeito linear decrescente para os valores de porcentagem de massa seca dos cultivares nas diferentes lâminas de irrigação.



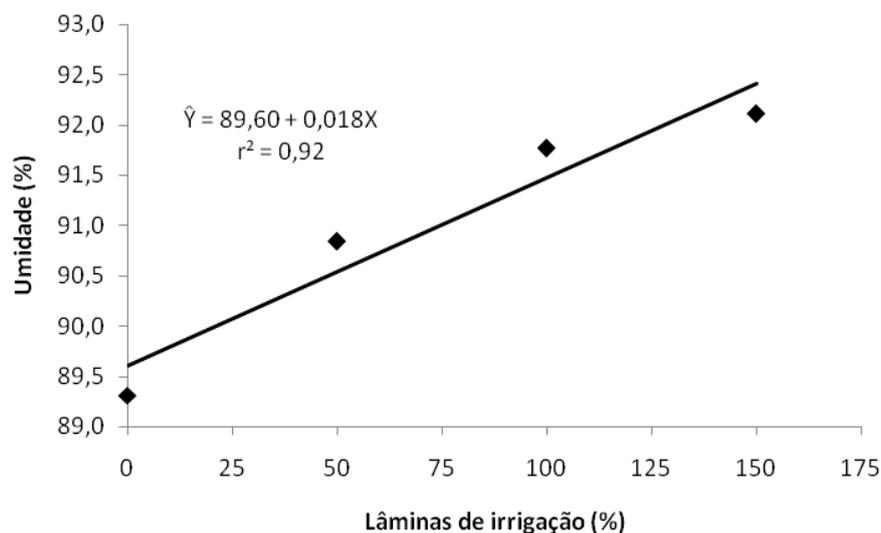
\* Significativo, a 5% de probabilidade, pela análise de variância de Regressão

**Figura 10** - Representação gráfica da equação de regressão estimada para a relação entre massa seca e lâminas de irrigação da  $ET_c$ . Vitória da Conquista – BA, 2012.

O maior valor para porcentagem de massa seca foi observado na lâmina 0% da  $ET_c$ , que foi de 10,39 % de massa seca, e o menor na lâmina 150% da  $ET_c$ , que foi de 7,69% de massa seca, constatando-se um decréscimo de 0,018% na porcentagem de matéria seca para cada 1% de aumento na lâmina de irrigação, a partir da lâmina zero

Na Figura 11 está apresentada a equação de regressão para os valores de porcentagem de umidade, dos cultivares AL Bandeirante e Itapuã 700, em função das lâminas de irrigação (0%, 50%, 100% e 150% da  $ET_c$ ). Foi verificado efeito linear crescente para os valores de porcentagem de umidade dos cultivares nas diferentes lâminas de irrigação.

O menor valor para porcentagem de umidade foi observado na lâmina 0% da  $ET_c$ , que foi de 89,60 % de umidade e o maior valor na lâmina 150% da  $ET_c$ , que foi de 92,30% de umidade, constatando-se um acréscimo de 0,018% na porcentagem de umidade para cada 1% de aumento na lâmina de irrigação, a partir da lâmina zero.



\* Significativo, a 5% de probabilidade, pela análise de variância de Regressão

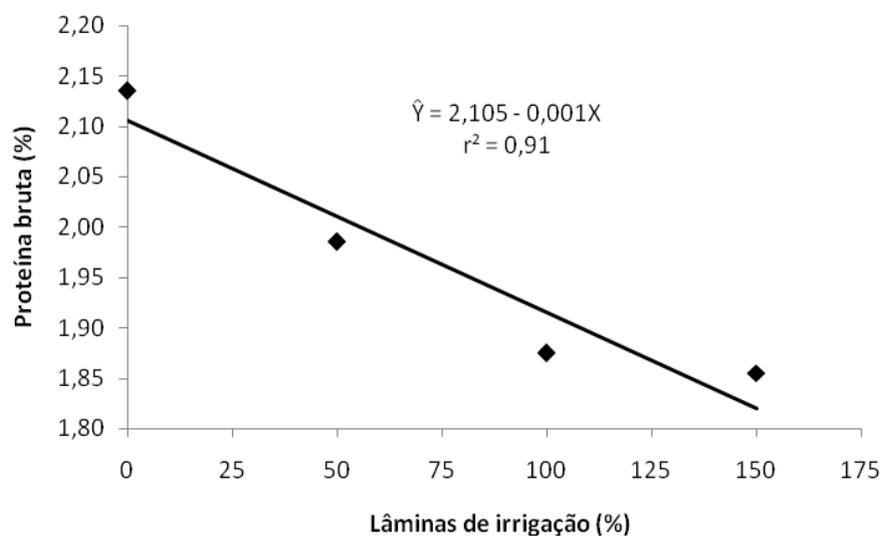
**Figura 11** - Representação gráfica da equação de regressão estimada para a relação entre umidade e lâminas de irrigação da  $ET_c$ . Vitória da Conquista – BA, 2012.

O teor médio de água observado para os cultivares analisados foi de 91%. Esse valor está de acordo com o que foi encontrado por Von Pinho e outros (2003), variando de 90,22% a 94,47%. Valores semelhantes também foram encontrados por Raupp e outros (2008), que encontraram valores variando de 90,3% a 90,8% e por Queiroz e outros (2010), que obtiveram valor médio de 89,55%.

O minimilho por ser composto basicamente de água, demanda cuidados durante as fases de pós-colheita e armazenamento das espiguetas, para prevenir a diminuição do teor de água e a perda de massa, causa principal da deterioração desse produto.

Diferentemente do que ocorreu com a porcentagem de massa seca, para a característica porcentagem de umidade, houve um aumento na porcentagem desta característica nas espiguetas com o incremento da lâmina de irrigação para os cultivares avaliados.

Na Figura 12 está apresentada a equação de regressão para os valores de porcentagem de proteína bruta na massa fresca, dos cultivares AL Bandeirante e Itapuã 700, em função das lâminas de irrigação (0%, 50%, 100% e 150% da  $ET_c$ ). Foi verificado efeito linear decrescente para os valores de porcentagem de proteína bruta dos cultivares nas diferentes lâminas de irrigação.



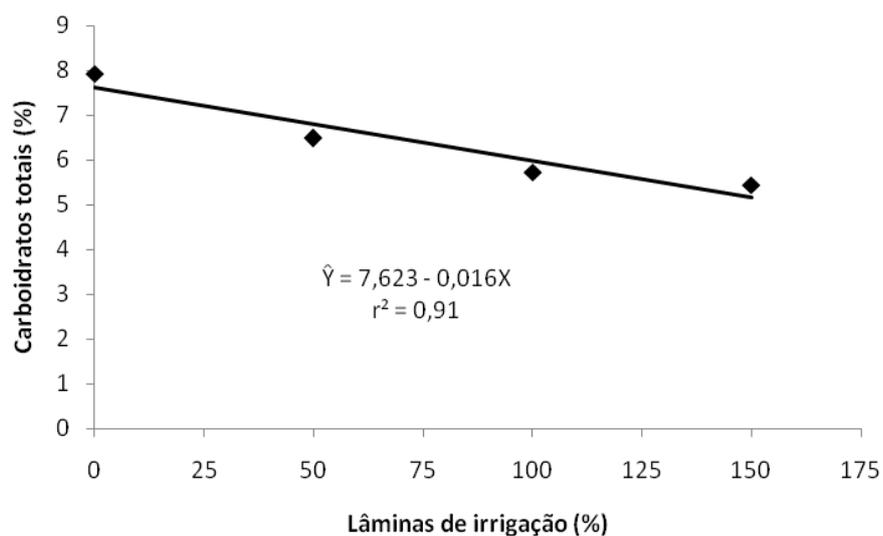
\* Significativo, a 5% de probabilidade, pela análise de variância de Regressão

**Figura 12** - Representação gráfica da equação de regressão estimada para a relação entre proteína bruta e lâminas de irrigação da ET<sub>c</sub>. Vitória da Conquista – BA, 2012.

A maior porcentagem de proteína bruta foi observada na lâmina 0% da ET<sub>c</sub>, que foi de 2,1%, e o menor valor foi observado na lâmina 150% da ET<sub>c</sub>, que foi de 1,96%, constatando-se um decréscimo de 0,00093% na porcentagem proteína bruta para cada 1% de aumento na lâmina de irrigação a partir da lâmina zero.

De acordo Von Pinho e outros (2003), o baixo teor de proteína bruta verificado no minimilho deve-se à imaturidade das espiguetas, visto que a fertilização, responsável pela translocação de nitrogênio, ainda não ocorrera.

Na Figura 13 está apresentada a equação de regressão para os valores de porcentagem de carboidratos totais, dos cultivares AL Bandeirante e Itapuã 700, em função das lâminas de irrigação (0%, 50%, 100% e 150% da ET<sub>c</sub>). Foi verificada efeito linear decrescente para os valores de porcentagem de carboidratos totais dos cultivares nas diferentes lâminas de irrigação.



\* Significativo, a 5% de probabilidade, pela análise de variância de Regressão

**Figura 13** - Representação gráfica da equação de regressão estimada para a relação entre carboidratos totais e lâminas de irrigação da  $ET_c$ . Vitória da Conquista – BA, 2012.

O maior valor para porcentagem de carboidratos totais foi observado na lâmina 0% da  $ET_c$ , que foi de 7,62%, e o menor valor foi observado na lâmina 150% da  $ET_c$ , que foi de 5,22%, constatando-se um decréscimo de 0,016% na porcentagem de carboidratos totais para cada 1% de aumento na lâmina de irrigação, a partir da lâmina zero.

As características proteína bruta e carboidratos totais apresentaram o mesmo comportamento observado para a característica massa seca, ou seja, o aumento da lâmina de irrigação proporcionou diminuição nas porcentagens destas características nas espiguetas, comportamento este que pode ser explicado devido ao aumento do teor de água nas espiguetas, em função da maior disponibilidade de água para as plantas, com a aplicação das maiores lâminas de irrigação.

As médias da porcentagem de proteína bruta (PB) e de carboidratos totais (CT) dos dois cultivares de milho submetidos a quatro lâminas de irrigação (0%, 50%, 100% e 150% da  $ET_c$ ) estão apresentados na Tabela 7.

**Tabela 7** – Valores médios para proteína bruta (%) e carboidratos totais (%) de dois cultivares de milho submetidos a quatro lâminas de irrigação em Vitória da Conquista – BA, 2012.

Características	Cultivares		Médias
	AL Bandeirante	Itapuã 700	
PB (%)	2,04 a	1,89 b	1,97
CT (%)	6,08 b	6,70 a	6,39

Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A variedade AL Bandeirante apresentou 7,94% a mais de proteína bruta que o híbrido Itapuã 700. Valores próximos aos verificados nesta pesquisa foram obtidos por Barbosa (2009), que constatou valores de proteína bruta variando de 1,69% a 1,83%, e por Queiroz e outros (2010), que encontraram valor médio de 1,77%.

Os carboidratos totais são muito importantes para o sabor do minimilho, variando de acordo com o cultivar e com as condições climáticas (VON PINHO e outros 2003). Os teores médios de carboidratos totais encontrados foram maiores para o híbrido Itapuã 700 que para a cultivar AL Bandeirante. Valores semelhantes de carboidratos totais aos encontrados nesta pesquisa foram observados por Von Pinho (2003), que verificou variação de 4,12% a 7,23% de carboidratos totais. Valores menores foram encontrados por Raupp e outros (2008), variando de 5,52% a 5,69% e por Queiroz e outros (2010), que encontraram valores médios de 5,25% e 5,45%.

Os valores obtidos de porcentagens de massa seca, umidade, proteína bruta, extrato etéreo, cinza e carboidratos totais nas espiguetas dos cultivares analisados apresentaram-se similares aos comumente encontrados na literatura, porém, ocorreu variação na composição física e química em função da cultivar e da lâmina de irrigação.

## 5. CONCLUSÕES

1. O híbrido Itapuã 700 é mais produtivo que a variedade AL Bandeirante;
2. A lâmina de irrigação de 50% da  $ET_c$  é a mais econômica, uma vez que, a partir dela, não há ganhos significativos de produtividade;
3. Os teores de proteína bruta e carboidratos totais decresceram com o aumento da disponibilidade de água no solo;
4. De modo geral, o minimilho se apresentou como um alimento pouco calórico e pouco energético.

## REFERÊNCIAS

AEKATASANAWAN, C. 2001. **Baby corn**. In: Hallauer, A.R. (ed.). Specialty corns. vol. 2, 2ed. Iowa: CRC Press. cap.9, p.275-292.

AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. A. A. C. C. **Approved methods of the American Association of Cereal Chemists**. 7. ed. St. Paul, 1976. 256 p.

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. **Guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 310p. (FAO Irrigation and drainage Paper, 56).

ALMEIDA, I. P. C.; SILVA, P. S. L.; NEGREIROS, M. Z.; BARBOSA, Z. Baby corn, green ear and grain yield of corn cultivars. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 4, p. 960-964, 2005.

ALVAREZ, C. G. D.; VON PINHO, R. G.; BORGES, I. D. Avaliação de características agronômicas e de produção de forragem e grãos de milho em diferentes densidades de semeadura e espaçamentos entre linhas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 3, p. 402-408, 2006.

AOAC. (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS). **Official methods of analysis**. 15.ed. Washington: AOAC, 1990.

BARBOSA, G. R. F. **Cultivares de milho e doses de zinco para produção de minimilho em Vitória da Conquista-BA**. Vitória da Conquista-BA: UESB, 2009. 43 p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia).

BASTIANI, M. L. R. **A cultura do minimilho (Zea mays L) : Manejo de plantas daninhas, doses de nitrogênio e fósforo e populações de plantas, no Norte Fluminense**. Tese (doutorado em produção vegetal), 2004. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF, Campos dos Goytacazes, RJ. 81p.

BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G. A.; BERGONCI, J. I.; BIANCHI, C. A. M.; MULLER, A. G.; COMIRAN, F.; HECKLER, B. M. M. Distribuição hídrica no período crítico do milho e produção de grãos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.9, p. 831-839, set. 2004.

BERNARDO, S.; SOARES, A.A.; MANTOVANI, E.C. **Manual de irrigação**. 8. ed. Viçosa, MG: UFV, 2006. 625 p.

BEZERRA, F. M. L.; OLIVEIRA, C. H. C. Evapotranspiração máxima e coeficientes de cultura para o milho em Fortaleza, CE. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 19, n.1, p. 8-17, 1999.

BISCARO A. G., MAIA S. C M., SILVA T. R. B., Influência da aplicação de água no milho verde irrigado na região do Cerrado Sul-Mato-Grossense. **Revista Agrarian**, v.1, n.1, p. 67-77, jul. 2008.

CARLESSO, R.; PEITER, M. X.; CHRISOFARI, C. D. P.; WOLSCHICK, D.; PETRY, M. T. Manejo da irrigação do milho a partir da evapotranspiração máxima da cultura. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.20, n.1, p. 15-23, jan. 2000.

CARLESSO, R.; SANTOS, R. F.dos. Déficit hídrico e os processos morfológico e fisiológico das plantas. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental**, Campina Grande, v.2, n.3, p.287-294, 1998.

CARVALHO, G. S.; VON PINHO, R. G.; RODRIGUES, V. N., Produção de minimilho em diferentes ambientes de produção. **Revista Ceres**, v. 1, n 288, p. 155-169, 2003.

CARVALHO, G. S.; VON PINHO, R. G.; PEREIRA FILHO, I. A. Efeito do tipo de cultivar, despendoamento das plantas e da época de semeadura na produção de minimilho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 1, n. 3, p. 47-58, 2002a.

CARVALHO, G. S. **Caracterização agrônômica e nutricional de cultivares de milho sob diferentes condições de cultivo para produção de minimilho**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2002b. 70p. Dissertação de mestrado.

CORTEZ, J. W.; FURLANE, C. E. A.; SILVA, R. P.; ZEITOUN, V. Componentes morfológicos do Milho com modelos de roda compactadora, cargas verticais e lâminas de irrigação. **Ciências agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 6, p. 1543-1549, nov./dez., 2010

DOORENBOS, J.; KASSAN, A.H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande: UFPB, 1994. 306p. (Estudos FAO. Irrigação e Drenagem, 33).

EMBRAPA, 2008. **Dia de campo e curso sobre o minimilho**.

EMBRAPA. **Milhos especiais garantem renda extra**. Disponível em: <<http://www.embrapa.br>> Acessado em: 25/03/2012.

ENGLISH, M.; RAJA, S. N. Perspective on deficit irrigation. **Agricultural Water Management**, Amsterdam, v.32, p.1-14, 1996.

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 360p.

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. Ecofisiologia e fenologia. In: **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2004. 360p.

FERREIRA, D. F. **Manual do sistema Sisvar para análises estatísticas**. Lavras: UFLA, 2000. 66p.

GOMES, E. P.; TESTEZLAF, R. **Manejo de irrigação na tomaticultura-demesa**. Disponível em  
<<http://www.agr.unicamp.br/tomates/irrigacaoerecursoshidricos.htm>>  
Acessado em: 25/04/2012.

HARDOIM, P. R.; SANDRI, E.; MALUF, W. R. **Como fazer minimilho para aumentar a renda do meio rural**. Lavras: ULFA, 2002. 4 p. (UFLA – Boletim Técnico de Hortaliças, 72).

HEINEMANN, A. B.; SOUSA, S. A. V.; FRIZZONE, J. A. Determinação da lâmina ótima de água para cultura do milho doce na região de Sete Lagoas, MG. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.5, n.1, p.147-151, 2001.

HERNADEZ, F. B. T. Manejo da Irrigação. In: Curso de Capacitação em Agricultura Irrigada, 1, 1999, Ilha Solteira. **Anais**. Ilha Solteira: Unesp/Féis – Área de Hidráulica de Irrigação, p.19-26, 1999. Disponível em: <<http://www.agr.feis.unesp.br/curso3.htm>>. Acessado em: 22/03/2012.

KITIPRAWAT, S. Other aspects of the economy. **Bangkok Bank Monthly Review**, Bangkok, p. 450-453, Nov. 1989.

KLEIN, V. A. Uma proposta de irrigação automática controlado por tensiômetros. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.7, n.6, p. 231-234, set./dez. 2001.

MENEGHETTI, A. M., NÓBREGA, L. H. P., SANTOS, R. F., Manejo da irrigação para produção de minimilho por evapotranspiração **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, MG, v.16, n.3, 351-358, 2008a.

MENEGHETTI, A. M., SANTOS, R. F., NÓBREGA, L. H. P., MARTINS, G. L. Análise de crescimento de minimilho submetido a lâminas de Irrigação. **Acta Sci. Agron**. Maringá, v. 30, n. 2, p. 211-216, 2008b.

MENEGHETTI, A. M. **Manejo de Irrigação para produção de minimilho através do tanque classe A.** 2006. 106f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do oeste do Paraná, UNIOESTE, Cascavel, 2006

MILES, C.A.; ZENZ, L.. **Baby corn.** In: *Farming West of the Cascades.* Washington, D.C.: Washington State University. 2000. 8p. Disponível em: <<http://cru.cahe.wsu.edu/cepublications/pnw0532/pnw0532.pdf>> Acessado em: 25/04/2011.

MOREIRA, J. N. **Produtividades de minimilho, espigas verdes e grãos de cultivares de milho em resposta ao despendoamento.** 2008. 54 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró, 2008.

OLIVEIRA, M. D. X. **Comportamento da cultura do milho (*Zea mays* L.) em diferentes épocas de semeadura nas regiões centro e norte de Mato Grosso do Sul.** 1990. 90 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1990.

PANDEY, A. K.; MANI, V. P.; PRAKASH, V.; SINGH, R. D.; GUPTA, H. S. Effect of varieties and plant densities on yield attributes and economics of baby corn (*Zea mays*). **Indian Journal of Agronomy**, v. 47, n. 2, p. 221-226, 2002.

PEREIRA FILHO, I. A.; GAMA, E. E. G; FURTADO, L. A. A. **Produção do minimilho.** Sete Lagoas: Centro Nacional de Pesquisa Milho e Sorgo/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1998. p.1-6.

PEREIRA FILHO, I.A.; GAMA, E.E.G.; CRUZ, J.C. 1998. **Minimilho: efeito de densidade de plantio e cultivares na produção e em algumas características da planta do milho.** Comunicado Técnico da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, 23: 1-6.

PEREIRA FILHO, I. A.; QUEIROZ, V. A. V (2008) **Milhos especiais garantem renda extra.** Disponível em:<[www.portaldoagronegocio.com.br](http://www.portaldoagronegocio.com.br)> Acessado em 8/03/2012.

PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C.; QUEIROZ, V. A. V.; CAXITO, A. M.; LEITE, C. E. P.; CARMO, Z. C. **Avaliação de Cultivares de Milho Visando à Produção de Minimilho na Região Norte do Estado de Minas Gerais.** In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. Sete Lagoas, 2009, 5 p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 131).

PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C. **Manejo Cultural de Minimilho**. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. Sete Lagoas, 2001, 4 p. (EMBRAPACNPMS. Circular Técnica, 07).

PEREIRA FILHO, I. A., FURTADO, A. A. L. (2000) **Minimilho: mais uma opção para o produtor brasileiro e para a indústria de conservas alimentícias**. Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 23. (Palestras, CD-ROOM).

PEREIRA FILHO, I. A.. **Milhos especiais garantem renda extra**. EMBRAPA MILHO E SORGO. Disponível em: <http://www.embrapa.br> . Acesso: 25 de março. 2011.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 13.ed. Piracicaba: Nobel, 1990. 468p.

QUEIROZ, V. A. V; MORAES, E. A; QUEIROZ, L. R; TARDIN, F. D; GUEDES, E. O; PEREIRA FILHO, I, A; LOMBRDI, C, T. Utilização de cobertura comestível na conservação pós-colheita de minimilho minimamente processado. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 4, p. 910-916, out.-dez. 2010

RAUPP, D. S.; GARDINGO, J. R.; MORENO, L. R.; HOFFMAN, J. P. M.; MATIELLO, R. R.; BORSATO, A. V. Minimilho em conserva: avaliação de híbridos. **Acta Amazônica**, v. 38, n. 2, 2008.

RESENDE, M.; ALBUQUERQUE, P. E. P.; COUTO, L. **Cultura do milho irrigado**. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2003. 317p.

RITCHIE, S. W.; HANWAY, J. J.; BENSON, G. O. **Como a planta de milho se desenvolve**. Arquivo do Agrônomo Potafos, n. 103, p. 1-20, 2003.

RODRIGUES, L. R. F.; SILVA, N. da MORI, E. S. Avaliação de Sete Famílias S2 Prolíficas de Minimilho para a produção de Híbrido. **Bragantia**, Campinas, v.63, n.1, p.31-38, 2004.

RUVIARO, C.; **Manejo da Irrigação e viabilidade econômica para a produção de silagem de milho e sorgo**. Santa Maria, 2003. 117p. Tese (Doutorado em Agronomia – Biodinâmica do Solo), Universidade Federal de Santa Maria, UFMS.

SANTOS, J. P.; PEREIRA FILHO, I. A.; TOMÉ, P. H. F. Colheita, transporte e armazenamento do minimilho. In: PEREIRA FILHO, I. A. (Ed.). **Minimilho: cultivo e processamento**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. p. 211-221.

SEPLANTEC/CEI (1994) Secretaria de Planejamento Ciência e Tecnologia/Centro de Estatística e Informações. **Informações básicas dos municípios baianos: região sudoeste**. Salvador. 540p

SHAW, R.H. Climate requirement. In: SPRAGUE, G.F. **Corn and corn improvement**. Madison: American Society of Agronomy, 1977. p.599-617.

SILVA, P. S. L.; SILVA, P. I. B; SOUSA, A. K. F.; GURGEL, K. M.; PEREIRA FILHO, I. A.. Green ear yield and grain yield of maize after harvest of the first ear as baby corn. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 2, p. 151-155, 2006.

SILVEIRA, M. H. D. **Manejo da irrigação e da cobertura nitrogenada em minimilho (Zea mays L.)**. Botucatu, 2003. 72 f. Tese (Doutorado em Agronomia – Irrigação e Drenagem), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Unesp.

VIEIRA, E.I.; NASCIMENTO, E.J. do; PAZ, J.G da. **Levantamento ultradetalhado de solos do campus da UESB em Vitória da Conquista – BA**. Boletim técnico do Departamento de Engenharia Agrícola e Solos, novembro 1998. 37p.

VON PINHO, R. G.; CARVALHO, G. S.; RODRIGUES, V. do N.; PEREIRA, J. Características físicas e químicas de cultivares de milho para a produção de Minimilho. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.27, n.6, p. 1419-1425, nov./dez. 2003.

## ANEXO A

**Tabela 1A.** Valores médios para peso de espiguetas despalhadas (PED, em quilos de espiguetas ha<sup>-1</sup>), peso de espiguetas comerciais (PEC, em quilos de espiguetas ha<sup>-1</sup>), número total de espiguetas (NTE, número total de espiguetas ha<sup>-1</sup>) e número de espiguetas comerciais (NEC, número de espiguetas comerciais ha<sup>-1</sup>) de duas cultivares de milho submetidos a quatro lâminas de irrigação em Vitória da Conquista – BA, 2012.

Lâminas (%)	Variáveis			
	PED	PEC	NTE	NEC
0	1346,20B	794,64B	156472,84B	75223,04B
50	3324,32A	2395,53A	350445,59A	247544,05A
100	3615,39A	2520,09A	366070,55A	252008,33A
150	3289,95A	2304,02A	335713,48A	236829,79A
Médias	2893,96	2003,57	302175,62	202901,30

\*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.