



**CULTIVARES DE MILHO E DOSES DE ZINCO
PARA PRODUÇÃO DE MINIMILHO EM
VITÓRIA DA CONQUISTA – BA**

GLAYCO REGE FERREIRA BARBOSA

2009

GLAYCO REGE FERREIRA BARBOSA

**CULTIVARES DE MILHO E DOSES DE ZINCO 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:
Ramon Correia de Vasconcelos

Co-orientador:
Anselmo Eloy Silveira Viana

VITÓRIA DA CONQUISTA - BA
2009

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 a diferentes doses de zinco para produção de minimilho em Vitória da Conquista -Ba.”

Autor: Glayco Rege Ferreira Barbosa

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. Sidnei Tavares dos Reis, D.Sc. - UNIMONTES

Prof. Quelmo Silva de Novaes, D.Sc. - UESB

Data de realização: 29 de maio de 2009

Estrada do Bem Querer, Km 4 – Caixa Postal 95 – Telefone: (77) 424-8731 – Fax: (77) 424-1059 – Vitória da Conquista – BA – CEP: 45083-900 – e_mail: mestrado.agronomia@uesb.br

Às pessoas mais importantes em minha vida,
minha filha Ana Lívia, minha mãe Elza, meu
pai João, minha noiva Aline e meu irmão
Ramone que me apoiaram nesta grande
jornada.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela graça divina;

Aos Meus pais, João Florentino Barbosa e Elza Ferreira Barbosa, pelo incentivo e exemplo de vida;

A minha filha Ana Livia, nova razão do meu viver;

A minha noiva Aline pelo incentivo, companheirismo, e dedicação;

Ao meu irmão Ramone pelo companheirismo;

Ao professor Ramon Correia de Vasconcelos pela amizade, atenção, exemplo e orientação deste trabalho;

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Agronomia por terem contribuído para mais esta etapa da minha formação acadêmica;

Aos Colegas do Mestrado e amigos: Lulinha, Manoel, Franco, Fábio Farley, Max, Ana Carla, Carol, Ana Paula, Inivalvo, Camila, Vera, Paula, Marcelo, Tânia, Lú e companheiros da república “Castelo de Graysow”.

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

A todos aqueles que embora não tenha citados os nomes, mas contribuíram de alguma forma na realização deste trabalho e de minha formação.

O meu muito obrigado.

RESUMO

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)*

O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o comportamento de cultivares de milho a diferentes doses de zinco para produção de minimilho em Vitória da Conquista – BA. A pesquisa foi desenvolvida em área experimental do Departamento de Fitotecnia e Zootecnia, no Campus da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, no município de Vitória da Conquista – BA, durante o período de fevereiro a novembro de 2008. O experimento foi conduzido sob o delineamento experimental de blocos ao acaso em esquema fatorial 3×4 , sendo os três cultivares (Variedade BR 106 e híbridos AG 1051 e Itapuã 700) e as quatro doses de zinco (0 kg ha^{-1} , 1 kg ha^{-1} , 2 kg ha^{-1} e 3 kg ha^{-1}). Foram avaliadas as características agrônômicas altura de plantas, diâmetro de espiguetas, comprimento de espiguetas, número de espiguetas totais, número de espiguetas comerciais, peso de espiguetas despalhadas, número de espiguetas despalhadas comerciais e as características bromatológicas, umidade, proteína bruta, fibra bruta, extrato etéreo, cinza e açúcares solúveis totais. Para as condições em que foi realizada a pesquisa, pode-se concluir que os dois híbridos foram mais produtivos que a variedade. A melhor dose de zinco para todos os cultivares analisados variou de 1,3 a 1,6 kg de zinco ha^{-1} . As composições nutricionais das conservas dos três cultivares (AG 1051, Itapuã 700 e BR 106) não diferiram estatisticamente, e mostraram se tratar de um produto pouco calórico e pouco energético.

Palavras-chave: milhos especiais, minimilho, zinco

* Orientador: Ramon Correia de Vasconcelos, *D.Sc.*, UESB e Co-orientador: Anselmo Eloy Silveira Viana, *D.Sc.*, UESB.

ABSTRACT

BARBOSA, G. R. F. **Corn cultivars and zinc doses for the 'small corn' production in Vitória da Conquista-BA. Vitória da Conquista-BA: UESB, 2009. 43 p.** (Dissertation – Mastery in Agronomia, Area of Concentration in Fitotecnia).

This study was conducted to evaluate the performance of maize cultivars with different doses of zinc for the production of 'small corn' in Vitoria 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 Bahia, in Vitória da Conquista - BA, during the period of nine months, from February to November in 2008. The experiment was conducted under the experimental design of randomized in a factorial 3 x 4, with three cultivars (varieties and hybrids BR 106 and AG 1051 Itapuã 700) and four doses of zinc (0 kg ha⁻¹, 1 kg ha⁻¹, 2 kg ha⁻¹ and 3 kg ha⁻¹). We evaluated the agronomic plant height, diameter of spikelets, length of spikelets, number of total spikelets, number of spikelets commercial, despalhadas weight of spikelets, number of spikelets despalhadas and trade bromatological characteristics, moisture, crude protein, crude fiber, ether extract, ash and total soluble sugars. For the conditions in which the search was conducted, it was concluded that the two hybrids were the most productive variety. The best zinc dose for all cultivars tested ranged from 1.3 to 1.6 kg zinc ha⁻¹. The nutritional composition of preserved of the three cultivars (AG 1051, Itapuã 700 and BR 106) did not differ statistically, and showed it is a product with little calorie and low energy.

Keywords: special corn, 'small corn', zinc.¹

* Orientador: Ramon Correia de Vasconcelos, *D.Sc.*, UESB e Co-orientador: Anselmo Eloy Silveira Viana, *D.Sc.*, UESB.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Características dos cultivares avaliados no experimento. UESB, Vitória da Conquista, BA, 2009.....	15
Tabela 2 -	Resultados das análises químicas do solo (0-20 cm de profundidade) da área onde foi conduzido o experimento. UESB, Vitória da Conquista, BA, 2009.....	16
Tabela 3 -	Resumo das análises de variância dos dados relativos a altura de plantas (ALT PL), diâmetro de espiguetas (DE), comprimento de espiguetas (CE), e os coeficientes de variação de três cultivares de milho submetidos a quatro doses de zinco em Vitória da Conquista – BA, 2009.....	22
Tabela 4 -	Resumo das análises de variância dos dados relativos ao número total de espiguetas (NTE), número de espiguetas comerciais (NEC), peso das espiguetas despalhadas (PED), peso de espiguetas despalhadas comerciais (PEDC) e os coeficientes de variação de três cultivares de milho submetidos a quatro doses de zinco em Vitória da Conquista – BA, 2009.....	24
Tabela 5 -	Valores médios para número total de espiguetas (NTE, número total de espiguetas ha ⁻¹), peso de espiguetas despalhadas (PED, em quilos de espiguetas ha ⁻¹) e peso de espiguetas despalhadas comerciais (PEDC, quilos de espiguetas despalhadas comerciais ha ⁻¹) de três cultivares de milho submetidos a quatro doses de zinco em Vitória da Conquista – BA, 2009.....	26
Tabela 6 -	Valores médios para número de espiguetas comerciais (NEC, número de espiguetas comerciais ha ⁻¹), de três cultivares de milho submetidos a quatro doses de zinco em Vitória da Conquista – BA, 2009.....	28
Tabela 7 -	Resumo das análises de variância dos dados de umidade (U), proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), extrato etéreo (EE), cinzas e açúcares solúveis totais, C. V. e médias (expressas em %) de três cultivares de milho submetidos a quatro doses de zinco em Vitória da Conquista – BA, 2009.....	35

Tabela 8 -	Valores médios para umidade (U, em porcentual), proteína bruta (PB, em porcentual), fibra bruta (FB, em porcentual), extrato etéreo (EE, em porcentual), cinzas (cinzas, em porcentual) e açúcares solúveis totais (açúcares, em porcentual) de três cultivares de milho submetidos a quatro doses de zinco em Vitória da Conquista – BA, 2009.....	36
------------	---	----

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Representação gráfica da equação de regressão estimada para os resultados de número total de espiguetas (NTE, número de espiguetas ha^{-1}) que expressam o efeito médio das quatro doses de zinco. Vitória da Conquista – BA, 2009..... 27
- Figura 2 - Representação gráfica da equação de regressão estimada para os resultados de número de espiguetas comerciais (NEC, número de espiguetas comerciais ha^{-1}) que expressam o efeito médio das quatro doses de zinco. Vitória da Conquista – BA, 2009..... 30
- Figura 3 - Representação gráfica da equação de regressão estimada para os resultados de peso de espiguetas despalhadas (PED, peso de espiguetas despalhadas ha^{-1}) que expressam o efeito médio das quatro doses de zinco. Vitória da Conquista – BA, 2009..... 32
- Figura 4 - Representação gráfica da equação de regressão estimada para os resultados de peso de espiguetas comerciais (PEDC, peso de espiguetas despalhadas comerciais ha^{-1}) que expressam o efeito médio das quatro doses de zinco. Vitória da Conquista – BA, 2009..... 34

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	3
2.1	Definição, utilização e importância econômica do minimilho.....	3
2.2	Tecnologia de produção de milho para utilização como minimilho.....	5
2.2.1	<i>Escolha do cultivar</i>	5
2.2.2	<i>Manejo da cultura</i>	8
2.2.3	<i>Colheita, e processamento</i>	10
2.3	Necessidade de zinco para a cultura do milho.....	12
3	MATERIAIS E MÉTODOS	14
3.1	Material genético e caracterização da área experimental.....	14
3.2	Instalação e condução do experimento.....	15
3.3	Colheita e Processamento	16
3.4	Características agronômicas e bromatológicas analisadas.....	19
3.5	Delineamento Experimental e Análises estáticas dos dados.....	21
4	RESULTADO E DISCUSSÃO.....	22
5	CONCLUSÃO	36
	REFERÊNCIAS.....	37
	ANEXOS.....	42

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é cultivado em todo território brasileiro, destacando-se das demais culturas por ocupar a maior extensão em área cultivada no país. É utilizado na alimentação humana em diversas formas de grãos secos, verdes, *in natura*, em preparados ou como minimilho. O minimilho, também conhecido como *baby corn*, é a inflorescência feminina da planta de milho, popularmente denominada “boneca”, que apresenta os estilos estigmas com até três centímetros, colhida antes da fertilização. Pode ser consumido *in natura*, como produtos processados pela indústria alimentícia na forma de conservas acidificadas e como picles caseiros.

Quando o minimilho começou a ser comercializado no Brasil, toda a matéria prima era importada da Tailândia, que é um grande produtor mundial. Atualmente, o Brasil é auto-suficiente na sua produção (EMBRAPA MILHO E SORGO, 2008). O cultivo do milho para essa finalidade 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 na sua área de cultivo. Um segmento que pode ser beneficiado é o da agricultura familiar, pois, mesmo tendo áreas pequenas de cultivo, o trabalho em associações pode tornar o empreendimento rentável e agregar valor à cultura.

O Brasil possui condições edafoclimáticas favoráveis para exploração da cultura, porém, esbarra na escassez de informações sobre o manejo de produção para esse segmento. Um dos problemas encontrados pelos produtores é que não

existe cultivar comercial específica para esse tipo de exploração e a escolha da mais adequada é considerada uma etapa crítica para o cultivo de minimilho (PEREIRA FILHO e outros, 1998). Outra dúvida sobre o manejo da cultura para essa finalidade diz respeito aos níveis de adubação, já que a planta é explorada só até o período de florescimento. Pode-se dizer que o cultivo do milho para produção de minimilho se baseia na exploração do meristema apical, já que, quando uma espiguetas feminina é colhida, a dominância apical passa para o nó, imediatamente, abaixo onde se encontra outra espiguetas que irá se desenvolver a partir de então. Nesse contexto, o zinco ganha importância, já que participa da molécula do triptofano, que é precursor da auxina, hormônio presente na zona de crescimento do meristema apical.

Para responder a esses questionamentos, novas pesquisas sobre avaliação de cultivares, adubação e outras práticas culturais precisam ser realizadas, uma vez que são escassas no Brasil e, em especial, na Bahia.

Como a exploração do minimilho ainda não é difundida em todo o território, é interessante que se teste os materiais que obtenham melhor rendimento em cada região de cultivo.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho de cultivares de milho submetidos a diferentes doses de zinco para produção de minimilho, em Vitória da Conquista - BA.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Definição, utilização e importância econômica do minimilho

O minimilho é o milho, cujas espiguetas, popularmente denominadas "bonecas", são colhidas ainda jovens, antes da fertilização, para serem consumidas, principalmente, na forma de conservas.

O minimilho é considerado uma hortaliça, devido ao pouco tempo gasto entre a sementeira e a colheita e pelos cuidados que exige, principalmente, na pós-colheita, quando as espiguetas devem ser acondicionadas em temperaturas que permitam sua conservação, entre 5 °C e 10 °C. No verão, ele pode ser colhido em até 45 dias, conforme a precocidade da cultivar utilizada. Já nos meses de inverno, mesmo utilizando cultivares precoces, esse período aumenta para até 70 dias (EMBRAPA MILHO & SORGO, 2008).

Segundo Queiroz (2008), a versatilidade que o minimilho permite, seja no seu uso em saladas, em sopas, misturado no arroz ou em massas, em cozidos de legumes ou de carnes e grelhados em azeite como guarnição, têm provocado a abertura de um novo nicho de mercado, que já começa a ser explorado por restaurantes finos, ganhando adeptos entre os produtores rurais, principalmente, os que utilizam mão-de-obra familiar. A mesma autora completa, ainda, que entre as vantagens do cultivo do minimilho estão o menor valor calórico e o custo de produção mais baixo. Se comparado ao milho comum, a colheita precoce diminui a ocorrência de pragas e doenças e a sementeira pode ser repetida até cinco vezes, por ano, na mesma área.

O minimilho é similar às demais hortaliças quanto à sua composição, apresentando cerca de 89,1% de umidade; 0,20% de gordura; 1,90% de proteína;

8,20% de carboidratos e 0,06% de cinzas. Em 100 gramas do minimilho, têm-se, em média, 28 mg de cálcio; 86 mg de fósforo; 0,10 mg de ferro; 0,05 mg de tiamina; 0,80 mg de riboflavina; 11,0 mg de ácido ascórbico e 0,30 mg de niacina. Das necessidades diárias recomendadas de nutrientes, 100 g de minimilho fornecem 13% de potássio, 14% de vitamina B6, 17% de vitamina C e 11% de fibras (PEREIRA FILHO e outros, 1998).

Os principais países produtores de minimilho são a Tailândia, o Sri Lanka, a China, o Zimbábue, a Zâmbia, a Indonésia, a África do Sul, a Nicarágua, a Costa Rica, a Guatemala, Honduras e Taiwan (FINTRAC, 1995). No entanto, a Tailândia é o único país que possui estatísticas oficiais de exportação de minimilho, sendo o país líder mundial na exportação de conservas de minimilho. Esse país exportou, em 1974, apenas 67 toneladas e, em 1997, as exportações haviam subido para 59.585 (CHUTKAEW, 1998).

Em 2000, a Tailândia foi responsável por 80% do comércio mundial de minimilho, tendo exportado para, aproximadamente, 30 países. Os Estados Unidos representaram 42,75% do volume total das exportações de minimilho desse país, sendo o segundo maior mercado importador, os países europeus, principalmente, o Reino Unido, a Dinamarca, a Alemanha e a França (FOODMARKET ETEXCHANGE, 2002).

No Brasil, o minimilho era importado na forma de conserva e era reembalado em recipientes menores com o rótulo da empresa importadora (SANTOS, 2002, citado por CARVALHO, 2002). De acordo com Pereira e Filho e outros (1998), a maior parte do minimilho em conserva que entrava em nosso país era importada da Tailândia. Em 2008, segundo a Embrapa Milho e Sorgo, (2008), com o uso de novas tecnologias desenvolvidas, o Brasil se tornou auto-suficiente 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.

O Nordeste brasileiro apresenta condições climáticas favoráveis para a produção de minimilho, além da possibilidade da irrigação, já que para esse tipo de cultivo não demanda grandes áreas, logo, não haveria problemas com a disponibilidade de água. Outro aspecto de relevância para o Nordeste é a possibilidade de cultivar o milho para essa finalidade durante o ano todo (MENEGETTI e outros, 2008).

2.2. Tecnologia de produção de milho para utilização como minimilho

Apesar do Brasil ser auto-suficiente na produção e possuir condições edafoclimáticas favoráveis para o cultivo de milho para ser consumido como minimilho, existe escassez de informações para o manejo de produção e recomendação de cultivares adaptadas, o que tem dificultado o cultivo do milho para essa finalidade, necessitando, portanto, de geração de informações precisas para atender aos produtores (BARBOSA e outros, 2008). Dentre os fatores que influenciam o cultivo do minimilho, podemos incluir a recomendação de cultivares adequadas ao tipo de exploração, população de plantas, época de semeadura, níveis de adubação, requerimento de micronutrientes, dentre outros.

2.2.1. Escolha do cultivar

Ainda não existe cultivares comerciais específicas para essa finalidade e a escolha das mais adequadas é considerada a etapa mais crítica para o cultivo do minimilho (PEREIRA E FILHO e outros 1998), sendo que, várias cultivares de milho têm sido avaliadas, com o intuito de identificar aquelas mais adaptadas

às condições brasileiras. Têm-se utilizado cultivares selecionadas de germoplasma de milho doce e de pipoca e cultivares prolíficas, selecionadas de milho normal, as quais possuem um grande potencial para serem utilizadas na produção de minimilho (PEREIRA E FILHO e outros 1998), além de variedades.

O uso de sementes para a produção de grãos, nas regiões Norte e Nordeste, onde a oferta de híbridos é mais limitada, tem havido grande difusão do uso de variedades. Além disso, por terem um menor custo de produção, são encontradas, no mercado, a preços mais baixos que os híbridos, o que é um incentivo para os produtores de menor poder aquisitivo (SILVA, 1990).

De acordo com Rodrigues e outros (2004), a utilização de híbridos prolíficos é uma alternativa para obter maior produção e reduzir o custo, pois o número de espiguetas colhidas por planta é maior. Ademais, a área de semeadura pode ser reduzida em comparação com as cultivares ou híbridos não prolíficos que necessitam de maior densidade populacional para obter alta produtividade. Os mesmos autores, afirmam, ainda, que, quantificar o potencial genético e qualitativo das diversas cultivares comerciais utilizadas para a produção de minimilho, determinar a herdabilidade das características mais apropriadas para a produção *in natura* ou industrializada é importante para desenvolver cultivares específicas.

Na cultivar ideal para o cultivo do milho para ser consumido como minimilho, as espiguetas devem apresentar qualidades como formato cilíndrico e coloração, variando de branco pérola a creme, que são os padrões estabelecidos de acordo com as exigências do consumidor desse tipo de alimento (HARDOIM e outros, 2002).

Para Miles e Zens (1998), o aspecto da espiguetas é de extrema importância para a comercialização de minimilho, baseada em características

como a espiguetas com alinhamento reto, com pouco “Cabelo”, forma cônica e cilíndrica.

Meneghetti (2006), destaca que, além da qualidade da espiguetas, outras características devem ser observadas como o porte baixo da planta, o florescimento precoce, a prolificidade e a resistência a pragas e doenças.

A escolha do cultivar mais adequado a cada situação é fator de acréscimo na produtividade, que pode ser obtido sem qualquer custo adicional no sistema de produção (MAGALHÃES e outros, 1995).

Apesar de não possuir cultivares comerciais para o cultivo do minimilho, algumas entidades já indicam cultivares que podem atender às necessidades dos produtores. A EMBRAPA Milho e Sorgo (2008) tem indicado alguns materiais como o cultivar BR 106, uma variedade que tem atendido às exigências do mercado; e o cultivar BR 400; além de ter conduzido experimentos com milho doce, que produz um minimilho de cor pérola, e com milho tipo pipoca, que produz um minimilho de cor creme-clara. Já na Faculdade de Ciências Agrônomicas (FCA), da Universidade Estadual Paulista (UNESP), em Botucatu, está em desenvolvimento uma nova variedade, com nome provisório de Curumim, que foi selecionada a partir de uma população de milho de pipoca indígena. É a primeira desenvolvida no Brasil e é a única que produz três espigas por planta, além de ser mais doce.

Carvalho (2002), após ter realizado a caracterização agrônômica e nutricional 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, observou uma produção média de espiguetas comerciais de 1,46 t ha⁻¹, com destaque para o cultivar DKB 929, que apresentou melhor desempenho nas duas localidades.

RAUP e outros (2008), após avaliarem os cultivares DKB 214, P 3021, AG 6016 e DKB 215, constataram que os cultivares apresentaram paladar similar, além de não diferirem entre si, com relação à composição média de carboidratos (6,87%), proteínas (7,21%) e lipídios (0,30%). Com relação à produtividade de espiguetas, o cultivar P 3021 foi o recomendado, pois, apresentou 25,90% a mais, em relação ao híbrido de menor rendimento AG 6018.

2.2.2. Manejo da cultura

O manejo da cultura para a produção de minimilho diferencia-se do cultivo do milho para grãos, principalmente, quanto à densidade de semeadura, (PEREIRA e FILHO e outros 2001). Segundo estes autores, a densidade de semeadura, afeta, significativamente, o número, o índice e o peso de espigas comerciais, sendo diferenciado do milho para produção de grãos, podendo ser colhidas três vezes mais espiguetas por planta, quando comparado com o número de espigas colhidas, a depender do cultivar utilizado.

Uma boa população de plantas é aquela que maximiza os recursos ambientais como, luminosidade e maior aproveitamento da adubação, promovendo maior produtividade de espigas comerciais, dentre outras. Isso depende da Cultivar utilizadas, das condições de fertilidade do solo, da tecnologia a ser aplicada e da época de semeadura. A EMBRAPA MILHO E SORGO (2008) recomenda 100 mil até 180 mil plantas, por hectare, a depender da época de semeadura, da fertilidade do solo, do cultivar utilizado e da possibilidade de irrigação.

O cultivo do minimilho não tem uma época definida, depende da demanda do produto pelo mercado consumidor, constituído, principalmente, da

indústria de conservas alimentícias ou do mercado de consumo *in natura*. Nas regiões tropicais, pode ser cultivado o ano todo, desde que haja irrigação no período de deficiência hídrica; entretanto, nas regiões mais frias, no período de pleno inverno, a produção pode cair muito e o ciclo se prolongar demais, o que prejudicará o fornecimento para o mercado consumidor (PEREIRA E FILHO e outros, 2001).

O espaçamento utilizado tem sido aquele que proporciona uma boa produtividade de grãos na região de exploração, já que a literatura é carente de informações sobre esse aspecto da produção.

O cultivo do minimilho é uma atividade nova no cenário agrícola do Brasil e, como tal, carente de uma série de informações. Sendo assim, o fator “Nutrição mineral” é considerado de suma importância para a obtenção de alto índice de produtividade de minimilho comercial (VASCONCELLOS e outros, 2001).

O conhecimento das exigências nutricionais e da absorção de nutrientes pela planta é um elemento importante que vai auxiliar no manejo da adubação. As quantidades de nutrientes que são extraídas pela cultura dependem da cultivar utilizada, das condições climáticas, da fertilidade do solo e do manejo da cultura.

Vasconcelos e outros (2001) destacam outros fatores que devem ser levados em consideração no estudo nutricional e na adubação, aqueles relativos à cultura (remoção de nutrientes em função do tempo e do desenvolvimento; quantidade e forma de absorção desses nutrientes; produtividade, etc.), ao solo (elementos “disponíveis” e suas interações com características químicas, físicas e biológicas; interações com as exigências nutricionais da cultura, etc.) e aos fertilizantes (aspecto econômico; características químicas e físicas; época e forma de aplicação; mobilidade no solo, etc.).

2.2.3. Colheita e processamento

A colheita do minimilho é realizada manualmente, e esta é uma das etapas mais importantes desse tipo de exploração da cultura do milho, pois pode influenciar na qualidade e no rendimento das espiguetas com aproveitamento comercial.

Um aspecto que deve ser observado é a não utilização de espaçamentos estreitos para não dificultar o processo de colheita e transporte na lavoura, uma vez que essa prática é realizada manualmente.

Geralmente, antes da colheita, é realizado o despendoamento para evitar a fertilização e para estimular a brotação de gemas laterais, o que possibilita a realização de duas a três colheitas por planta, dependendo da cultivar e da época de semeadura (RITCHIE, 2003).

Nas semeaduras de verão, que na maioria das regiões brasileiras se estendem de setembro a fevereiro, o minimilho é colhido em torno de 50 dias, após a germinação. Nos plantios fora de época, o ciclo pode se alongar até 80 dias, podendo variar a depender da cultivar (EMBRAPA MILHO E SORGO, 2008).

O ponto ideal de colheita do minimilho é no início do estágio R1 (RITCHIE, 2003), quando as espiguetas estão com dois a três dias de exposição dos estilos-estigmas (cabelos). Nesse momento, os estigmas estão com 2,5 cm de comprimento e a espiguetas deve ter tamanho de 4 a 10 cm e o diâmetro de 1,0 a 1,5 cm, com formato cilíndrico e coloração variando de branco pérola a creme, que são os padrões estabelecidos, de acordo com as exigências do consumidor desse tipo de alimento (HARDOIM e outros, 2002).

Normalmente, a colheita de uma espiguetas da planta induz o desenvolvimento de uma segunda espiguetas, que pode ser colhida após sete dias

e, assim, sucessivamente, até uma quarta espiguetas, sendo isso possível devido à quebra da dominância apical (HARDOIM e outros, 2002).

A colheita deve ser realizada, preferencialmente, pela manhã, quando a umidade das espigas é mais alta e a temperatura ambiente mais baixa, favorecendo assim a manutenção da qualidade do produto (MILES e ZENS, 1998).

Após a colheita, o produtor deve ter o cuidado de armazenar as espiguetas em local fresco e arejado, para não provocar perdas de água em excesso e para que não se inicie o processo de fermentação, pois acarretará uma depreciação do produto. O mais aconselhável é que o produto seja armazenado em câmaras frias (HARDOIM e outros, 2002) com umidade relativa em torno de 90% e temperaturas de 5 °C a 10 °C (PEREIRA e FILHO e outros 1998).

Durante o armazenamento, a redução no peso devido às perdas de água na evaporação e respiração chega, aproximadamente, a 6,8% por três dias de armazenamento, reduzindo também a qualidade, devido à maturação do sabugo (CARVALHO, 2002).

Deve-se atentar que, para conservação de alimentos no pós-colheita, deve-se fazer a eliminação total ou parcial dos agentes que alteram os produtos, na modificação ou supressão de um ou mais fatores essenciais, de modo a não propiciar a sua degradação. Os melhores processos são aqueles que garantem uma conservação satisfatória de um mínimo de alterações das condições naturais dos produtos. O processo de conservação do minimilho envolve descascamento 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).

2.3. Necessidade de zinco para a cultura do milho

A cultura do milho tem baixa sensibilidade à deficiência de boro e molibdênio, média sensibilidade à de cobre, ferro e manganês e alta à de zinco (MARTENS e WERTERMANN, 1991).

Nos solos das regiões tropicais, uma alta proporção do zinco se encontra em formas adsorvidas na argila e na matéria orgânica. Como a retenção do zinco é aumentada com a elevação do pH, a calagem dos solos ácidos pode agravar o problema de deficiência, reduzindo sua disponibilidade para as plantas (FAQUIN, 1994; PRADO e outros, 2007).

De acordo com Pereira (2007), o zinco é o micronutriente com maior probabilidade de se tornar limitante ao desenvolvimento das plantas, principalmente, para espécies exigentes, à semelhança do milho, sendo que a disponibilidade de zinco às plantas é influenciada por atributos de solo e de plantas, com o que concorda Coelho (2006). No Brasil, o micronutriente mais limitante à produção de milho é o zinco.

A participação mais importante do Zinco nos processos metabólicos das plantas é como componente de várias enzimas, como as desidrogenases, a proteinase peptidases, e fosfohidrolases. Outra função básica do Zinco está relacionada ao metabolismo de carboidratos e proteínas, sendo que sua deficiência acarreta redução da síntese protéica. Este nutriente, também, participa da formação das auxinas, RNA e ribossomos (BORKERT, 1989). O zinco participa como ativador enzimático nos processos metabólicos da produção do triptofano, que é precursor das auxinas responsáveis pelo crescimento de tecidos da planta (MENGEL e KIRKBY, 1987).

O zinco não é requerido somente para síntese de auxina, mas para a manutenção de um estado ativo, a sua falta, acarreta a excessiva destruição de

auxina (KERSTEN e outros 1993). Grande parte dos sintomas de deficiência de Zinco está associada a distúrbios no metabolismo das auxinas, principalmente, do ácido indolilacético (AIA), fitormônio, responsável pelo crescimento das plantas (MALTA e outros, 2002).

BORGES (2006), estudando a marcha de absorção de nutrientes e o acúmulo de matéria seca em milho, constatou que o manganês e o zinco foram os micronutrientes acumulados em maior quantidade nos grãos de milho. Resultados semelhantes foram verificados por Andrade e outros (1975), citados por Gamboa (1980).

GALRÃO (1988), ao avaliar o efeito da aplicação de zinco, em um Latossolo Vermelho-Escuro argiloso de Planaltina (DF), sobre a produção de grãos de milho, verificou que a aplicação a lanço de 3 kg ha^{-1} de zinco, na forma de sulfato, proporcionou um incremento de 5.760 kg ha^{-1} de grãos de milho.

PRADO e outros (2007), ao avaliarem fontes e doses de zinco aplicado, via sementes, na nutrição e crescimento inicial do milho cv. Fort, verificaram que o aumento das doses de zinco elevou o teor do nutriente de forma quadrática, na parte aérea e nas raízes, com o uso do sulfato de zinco, tendo sido observado sintomas característicos de fitotoxicidade para doses maiores. Como consequência, observou-se menor produção de matéria seca, nesses tratamentos, provavelmente, devido ao fato que o excesso de zinco pode interferir no metabolismo de carboidratos, interferindo no transporte de fotoassimilados (SAMARAKON E ROUSER (1979), citados por PRADO, 2007).

3. MATERIAL E METÓDOS

3.1. Material genético e caracterização da área experimental

Foram avaliados três cultivares de milho de diferentes bases genéticas, ciclo, empresas e tipos de grãos. A escolha dos cultivares ocorreu em função das mesmas serem amplamente comercializados na região de Vitória da Conquista - BA (Tabela 1).

Tabela 1. Características dos cultivares de milho avaliado no experimento. UESB, Vitória da Conquista, BA, 2009.

Cultivares	Tipo	Ciclo Fenológico	Tipo de grão
AG 1051	H. Duplo	Semiprecoce	Dentado
Itapuã 700	H.Simples	Precoce	Dentado
BR 106	Variedade	Semiprecoce	Semidentado

O experimento foi desenvolvido em área experimental do *Campus* de Vitória da Conquista da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). O município está situado a 14°51' de latitude sul e a 40° 50' de longitude oeste e a uma altitude média de 940 m.

Vitória da Conquista apresenta temperatura média de 22,1 °C no mês mais quente e de 15,8 °C no mês mais frio, com média anual de 20 °C. A precipitação média anual é de 750 mm, a evaporação total no ano é de 1034,3 mm (BRASIL, 1992). Segundo a classificação de Köeppen, o clima da região é do tipo AW com chuvas de verão.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Amarelo Distrófico A Moderado, textura média e relevo plano. Os resultados da análises

químicas da amostra, onde foram realizados os experimentos estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Análises químicas do solo (0-20 cm de profundidade) da área onde foi conduzido o experimento. UESB, Vitória da Conquista, BA, 2009.

Determinação^{1/}	Valores
pH em água (1:2,5)	6,5
P (mg/dm ³) ^{2/}	16
K ⁺ (cmol/dm ³) ^{3/}	0,37
Ca ⁺² (cmol/dm ³) ^{3/}	3,2
Mg ⁺² (cmol/dm ³) ^{3/}	1,1
Al ⁺³ (cmol/dm ³) ^{4/}	0,0
H ⁺¹ (cmol/dm ³) ^{4/}	1,3
S.B (cmol/dm ³)	4,7
T	4,7
T	6,0
V%	70
Zn ⁺⁺ (mg/dm ³) ^{5/}	4,0
Cu ⁺ (mg/dm ³) ^{5/}	0,6
Fe ⁺⁺ (mg/dm ³) ^{5/}	21,0

^{1/}: análise realizada no Laboratório de solos da UESB.

^{2/}: Extrator Mehlich – 1.

^{3/}: Extrator KCL 1 mol.L⁻¹.

^{4/}: Extrator solução SMP, pH 7,5 a 7,6.

3.2. Instalação e condução do experimento

O experimento a campo foi instalado no dia 11 de março do ano de 2008, em Vitória da Conquista-BA. Antes da instalação do experimento, foram realizadas uma aração e duas gradagens (destorroamento e nivelamento) e posterior sulcamento.

Foi adotado o espaçamento entre linhas de 0,7 m com população fixada em 100.000 pl ha⁻¹. Foram aplicados, no momento da semeadura, 500 kg ha⁻¹ do

formulado 4 (N) – 14 (P₂O₅) – 8 (K₂O), mais 0 kg ha⁻¹, 1 kg ha⁻¹, 2 kg ha⁻¹ e 3 kg ha⁻¹ de Zinco, correspondentes às doses analisadas no experimento. 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 kg ha⁻¹ de nitrogênio (N), utilizando a uréia como fonte de N. A segunda adubação de cobertura foi realizada quando as plantas apresentava a oitava folha aberta, aplicando 100 kg ha⁻¹ de Ureia.

As sementes foram distribuídas manualmente nos sulcos, deixando-se o dobro de sementes necessárias para obtenção da população de plantas desejada. Após 20 dias da emergência das plântulas; foi realizado um desbaste, mantendo 35 plantas por 5 metros, correspondente à população de plantas desejadas. Os tratos culturais e controle de pragas foram realizados de acordo com a necessidade da cultura. Durante todo o ciclo da cultura foi realizada a irrigação.

À medida que iriam aparecendo os pendões, era feita a emasculação dos mesmos, para evitar que ocorresse a fertilização, e para estimular a emissão das espiguetas.

3.3. Colheita e Processamento

As colheitas foram realizadas nas primeiras horas do dia, para evitar uma possível perda de umidade. A primeira colheita foi realizada após três dias do aparecimento dos pendões, que ocorreu em diferentes dias para os cultivares analisados, sendo a mais precoce a cultivar Itapuã 700, que iniciou o florescimento aos 60 dias, após a semeadura, em seguida, a BR 106 aos 65 dias, após a semeadura, e a AG 1051 aos 75 dias, também após a semeadura. Foram realizadas, durante o experimento, 16 colheitas com intervalos de dois dias. As espiguetas colhidas foram colocadas em sacos plásticos, acondicionados em

caixas de isopor e, posteriormente, levadas para o laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal, onde foram realizadas, inicialmente, as análises agronômicas (diâmetro e comprimento de espiguetas, número totais de espiguetas, número de espiguetas comerciais, peso totais de espiguetas, peso de espiguetas comerciais).

Todas as espiguetas colhidas nas áreas úteis das parcelas foram pesadas com palha, determinando o peso empalhado e, em seguida, retirada a palha, determinando o peso desempalhado. Posteriormente, as espiguetas foram selecionadas, de acordo as características comerciais, e processadas.

Durante o processamento, as espiguetas foram limpas, depois passaram pelo processo de branqueamento, quando as espiguetas foram mergulhadas em água fervente a 100 °C, por 3 a 5 minutos, e, em seguida, colocadas em água fria. O minimilho branqueado foi colocado em recipientes de vidro, nos quais foi adicionada uma solução contendo 2:1 água / vinagre branco e 1 a 2 % de sal de cozinha (NaCl).

Após estabilização do material, aproximadamente por 30 dias, as espiguetas já processadas, foram levadas para laboratório, onde foram realizadas as análises bromatológicas (Teor de Umidade, proteína bruta, extrato etéreo, cinzas, carboidrato totais, fibra bruta).

3.4. Características agronômicas e bromatológicas analisadas

- **Altura da planta:** altura média de cinco plantas competitivas da área útil da parcela, medidas em metros, do nível do solo até o nó de inserção da folha bandeira.

- **Diâmetro da espiguetas:** diâmetro médio de dez espiguetas comerciais de cada parcela, medidos em centímetros, a partir de três centímetros da base da espiguetas.
- **Comprimento da espiguetas:** comprimento médio de dez espiguetas por parcela, medidos em centímetros, com o auxílio de uma régua graduada.
- **Número totais de espiguetas:** obtido pela contagem de todas as espiguetas colhidas, na área útil da parcela. Os dados de número de espiguetas foram transformados para número de espiguetas ha^{-1} .
- **Número de espiguetas comerciais:** obtido pela contagem de todas as espiguetas desempalhada que apresentavam diâmetro variando de 0,8 a 1,8 cm, e comprimento de 4 a 12 cm, cor variando de branco pérola a amarelo claro, formato cilíndrico e espiguetas não fertilizadas, na área útil da parcela. Os dados referentes ao número de espiguetas comerciais foram transformados para número de espiguetas ha^{-1} .
- **Peso de espiguetas totais:** obtido pela pesagem de todas as espiguetas colhidas na área útil da parcela, em balança digital. Os dados de peso de espiguetas totais foram transformados para espiguetas ha^{-1} .
- **Peso de espiguetas comerciais:** obtido pela pesagem em balança digital de todas as espiguetas comerciais, que apresentavam diâmetro variando de 0,8 a 1,8 cm, e comprimento de 4 a 12 cm, cor variando de branco pérola a amarelo claro, formato cilíndrico e espiguetas não fertilizadas, na área útil da parcela. Os dados de peso de espiguetas comerciais foram transformados para espiguetas ha^{-1} .

Para a determinação das análises bromatológicas, foi retirada uma amostra composta das espiguetas de cada parcela experimental. A determinação

do valor nutricional do minimilho foi realizada no Laboratório de Produtos Vegetais do Departamento de Engenharia Agrícola e solos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia e os dados foram expressos em percentual (%).

- **Teor de umidade:** 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 será 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:** determinadas pelo método gravimétrico, após incineração do material em mufla a 550-600° C (AOAC, 1990).
- **Carboidratos totais:** obtidos por diferença porcentual.
- **Fibra bruta:** determinada por análise não seqüencial, segundo metodologia descrita por Van Soest e outros (1991).

3.5. Delineamento experimental e análises estáticas dos dados

O experimento foi conduzido em um delineamento experimental em blocos casualizados com três repetições, em esquema fatorial 3 x 4, sendo três cultivares (BR 106, AG 1051 e Itapuã 700) e quatro doses de zinco (0kg ha⁻¹, 1kg ha⁻¹, 2kg ha⁻¹ e 3kg ha⁻¹).

A parcela experimental foi constituída por quatro linhas de cinco metros de comprimento, espaçadas de 0,7 m, perfazendo 14m² de área total. Foi

considerada área útil da parcela as duas linhas centrais. A área total do experimento foi de 504m².

As características agrônômicas e bromatológicas foram submetidas, inicialmente, a 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, 1999).

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1. Altura de plantas (ALT PL), diâmetro de espiguetas (DE) e comprimento de espiguetas (CE)

Os resumos das análises de variância para as características altura de plantas (ALT PL), diâmetro de espiguetas (DE), comprimento de espiguetas (CE) e os coeficientes de variação estão apresentados na tabela 3. Foi observado efeito significativo de bloco para a característica altura de plantas, indicando que os ambientes em que ocorreram as repetições interferiram nessa variável. Observou-se também um efeito significativo da cultivar para a característica altura de plantas.

Tabela 3 - Resumo das análises de variância dos dados relativos à altura de plantas (ALT PL), diâmetro de espiguetas (DE), comprimento de espiguetas (CE), e os coeficientes de variação de três cultivares de milho submetidos a quatro doses de zinco em Vitória da Conquista – BA, 2009.

FV	GL	QM		
		ALT PL	DE	CE
Bloco	2	0,0315*	0,0042 ^{NS}	0,0780 ^{NS}
Cultivar	2	0,1033*	0,0014 ^{NS}	0,3410 ^{NS}
Doses	3	0,0040 ^{NS}	0,0027 ^{NS}	0,1287 ^{NS}
D x C	6	0,0040 ^{NS}	0,0019 ^{NS}	0,0831 ^{NS}
Erro	22	0,0044	0,0027	0,1238
CV (%)		2,93	5,59	4,54

* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

A precisão experimental estimada pelo coeficiente de variação (C. V.) variou entre as características estudadas e, de modo geral, ela foi considerada boa, com valores inferiores a 6%.

A altura média das plantas foi de 2,23 m para o cultivar AG 1051 e de 2,19 m para o cultivar BR 106, sendo que não ocorreu diferença estatística entre esses cultivares; e de 2,05 m para o cultivar Itapuã 700, que obteve menor altura

de plantas que os outros dois cultivares. Essa cultivar, que é considerada precoce, apresentou menor desenvolvimento da planta, com a fase vegetativa mais curta, por demandar uma menor quantidade de graus-dia para florescer. Estes resultados corroboram com os obtidos por Oliveira (1990), que observou que materiais mais precoces apresentam menor altura de plantas, quando comparados a materiais mais tardios. Vale ressaltar que essa característica é altamente influenciada pela constituição genética do material e pelo ambiente, o que proporcionou a variação observada.

Os cultivares de milho não apresentaram diferença significativa para diâmetro e comprimento, sendo verificado diâmetro de 1,13 cm para os cultivares AG 1051 e BR 106 e de 1,12 cm para o cultivar Itapuã 700. O comprimento das espiguetas foi de 7,59 cm para o cultivar Itapuã 700, de 7,74 para o cultivar BR 106 e de 7,92 cm para o cultivar AG 1051. Resultados semelhantes aos observados, neste trabalho, foram encontrados por Rodrigues e outros (2004). Pereira Filho e outros (2001) chamam atenção para quando o comprimento médio das espiguetas se aproximar dos 12 cm, as colheitas devem ser feitas com maior frequência, para evitar que o produto se distancie do padrão e diminua a qualidade.

4.2 Número total de espiguetas (NTE), número de espiguetas comerciais (NEC), peso das espiguetas despalhadas (PED) e peso das espiguetas despalhadas comerciais (PEDC)

Os resumos das análises de variância para as características número total de espiguetas (NTE), número de espiguetas comerciais (NEC), peso das espiguetas despalhadas (PED), peso de espiguetas despalhadas comerciais (PEDC) e os coeficientes de variação estão apresentados na tabela 4.

Tabela 4 - Resumo das análises de variância dos dados relativos ao número total de espiguetas (NTE), número de espiguetas comerciais (NEC), peso das espiguetas despalhadas (PED), peso de espiguetas despalhadas comerciais (PEDC) e os coeficientes de variação de três cultivares de milho submetidos a quatro doses de zinco em Vitória da Conquista – BA, 2009.

FV	GL	QM			
		NTE	NEC	PED	PEDC
Bloco	2	347.157.376,38*	119.074.880,39 ^{NS}	488,71 ^{NS}	21.055,52 ^{NS}
Cultivar	2	30.796.374,50*	855.802.092,00*	115.039,01*	221.893,90*
Doses	3	35.555.778,40*	545.517.943,00*	1.115.597,62*	608.358,90*
D x C	6	14.583.886,32 ^{NS}	526.416.359,00*	21.615,89 ^{NS}	22.094,65 ^{NS}
Erro	22	84.437.927,70	46.224.827,18	9.264,77	9.726,47
CV (%)		3,75	3,24	4,18	4,57

* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Foi observado efeito significativo de bloco para a característica número total de espiguetas, indicando que os ambientes, onde ocorreram às repetições, influenciaram essa variável. Foi observado efeito significativo do cultivar e de doses para todas as características. Observou-se, também, efeito significativo da interação cultivar x doses para a característica número de espiguetas comerciais.

As médias do número total de espiguetas (NTE), do peso das espiguetas despalhadas (PED) e do peso das espiguetas despalhadas comerciais (PEDC) dos três cultivares de milho submetidos a quatro doses de zinco (0 kg ha⁻¹, 1 kg ha⁻¹, 2 kg ha⁻¹ e 3 kg ha⁻¹) estão apresentadas na tabela 5.

Tabela 5 - Valores médios para número total de espiguetas (NTE, número total de espiguetas ha⁻¹), peso de espiguetas despalhadas (PED, em quilos de espiguetas ha⁻¹) e peso de espiguetas despalhadas comerciais (PEDC, quilos de espiguetas despalhadas comerciais ha⁻¹) de três cultivares de milho submetidos a quatro doses de zinco em Vitória da Conquista – BA, 2009.

Variáveis	AG 1051	Itapuã 700	Br 106	Médias
NTE	257.162,91 a	251.062,50 a	226.867,66 b	245.031,02
PED	2.363,82 a	2.358,25a	2.191,58 b	2.304,52
PEDC	2.292,08 a	2.166,40 a	2.020,40 b	2.159,62

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

Para a característica número total de espiguetas, foi verificado maior produtividade dos híbridos AG 1051 e Itapuã 700 quando comparados com a variedade BR 106. Esta variedade apresentou 12,95 % menos espiguetas que o híbrido AG 1051 e 9,64 % menos espiguetas que o híbrido Itapuã 700.

Pereira filho e Cruz (2001) encontraram uma produtividade média variando de 187.500 e 237.500 espiguetas ha^{-1} . Já Rodrigues e outros (2004), avaliando famílias prolíficas de minimilho para a produção de híbridos obteve médias menores, variando de 104.352 a 131.230 espiguetas ha^{-1} .

Embora as variedades tenham, teoricamente, menor potencial genético de produção que os híbridos, apresentam maior estabilidade de produção, sendo possível o seu uso pelo produtor por vários anos, sem a necessidade da compra anual de sementes.

Segundo Silva (1990), o uso dos híbridos predominam no mercado Centro-Sul do Brasil, enquanto as variedades são mais utilizadas nas regiões Norte e Nordeste.

No que diz respeito à capacidade de produção dos materiais, o rendimento do número de espiguetas da variedade BR 106, quando comparada com o rendimento obtido pelos híbridos AG 1051 e Itapuã 700 está de acordo com o que, comumente é observado para a produção de grãos em milho, já que os híbridos apresentam maior potencial produtivo que as variedades.

Na figura 1 está apresentada a equação de regressão para os valores de NTE (número de espiguetas ha^{-1}) em função das doses de zinco (0 $kg\ ha^{-1}$, 1 $kg\ ha^{-1}$, 2 $kg\ ha^{-1}$ e 3 $kg\ ha^{-1}$). As três cultivares apresentaram comportamento semelhantes. Foi verificada relação quadrática significativa entre os valores do número de espiguetas e as doses de zinco, sendo o coeficiente de determinação de 80,9%.

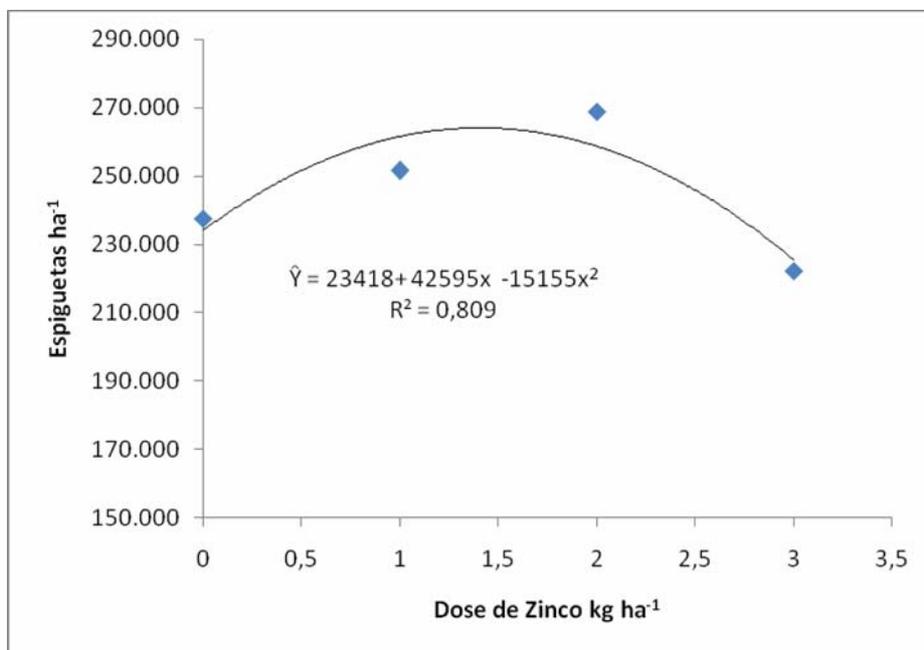


Figura 1 - Representação gráfica da equação de regressão estimada para os resultados de número total de espiguetas (NTE, número de espiguetas ha⁻¹) que expressam o efeito médio das quatro doses de zinco. Vitória da Conquista – BA, 2009.

Foi observado acréscimo no número de espiguetas ha⁻¹ com o aumento da dose de zinco, a partir da dose zero para os cultivares testados, até a dose de 1,4 kg ha⁻¹ (obtido pela primeira derivação da equação), quando a produção de espiguetas atingiu o máximo de 246.110,2 espiguetas ha⁻¹.

Galvão (1988), ao avaliar o efeito da aplicação de zinco, em Planaltina (DF), sobre a produção de grãos de milho, verificou incremento na produção de grãos de milho até a dose de 3 kg ha⁻¹ de zinco.

Prado e outros (2007), ao avaliarem fontes e doses de zinco aplicado via sementes na nutrição e crescimento inicial do milho, verificaram que o aumento das doses de zinco elevou o teor do nutriente de forma quadrática, na parte aérea

e nas raízes, com o uso do sulfato de zinco, tendo sido observado sintomas característicos de fitotoxicidade para as maiores doses de sulfato de zinco.

Samarakon e Rouser (1979), citados por Prado (2007), consideram que menor produção de matéria seca em milho submetido a doses elevadas, pode ser atribuída, provavelmente, ao fato de que o excesso de zinco pode interferir no metabolismo de carboidratos, intervindo no transporte de fotos assimilados.

Para a característica peso de espiguetas despalhadas (PED, em kg de espiguetas ha^{-1}), foi verificado maior produtividade dos híbridos AG 1051 e Itapuã 700, quando comparados com a variedade BR 106 (Tabela 5). Esta variedade apresentou uma produção 7,29 % menor que o híbrido AG 1051 e 7,07 % menor que o híbrido Itapuã 700.

Considerando a produtividade dos três cultivares, o peso de espiguetas despalhadas variou de 2.191,58 kg de espiguetas ha^{-1} para a BR 106 até 2.363,82 kg de espiguetas ha^{-1} para o híbrido AG 1051. Esses resultados foram superiores aos verificados por Carvalho (2002), que obteve pesos de espigas variando de 1,01 kg ha^{-1} até 1,68 kg ha^{-1} , em experimentos realizados em três épocas de semeadura e oito híbridos testados. A maior produção de espiguetas despalhadas verificadas, nessa pesquisa, pode ser explicada pelo fato do experimento ter sido conduzido sob irrigação.

Na figura 3, está apresentada a equação de regressão para os valores de PED (peso de espiguetas despalhadas ha^{-1}) em função das doses de zinco (0 kg ha^{-1} , 1 kg ha^{-1} , 2 kg ha^{-1} e 3 kg ha^{-1}). As três cultivares apresentaram comportamento semelhantes. Foi verificada relação quadrática significativa entre o peso de espiguetas despalhadas e as doses de zinco (Tabela 1A do Anexo), sendo o coeficiente de determinação de 56,49%.

Foi observado acréscimo no peso de espiguetas ha^{-1} com o aumento da dose de zinco, a partir da dose zero para os cultivares testados, até a dose de 1,5

kg ha⁻¹ (obtido pela primeira derivação da equação), quando a produtividade atingiu o máximo de 2.590,83 kg de minimilho ha⁻¹.

Os resultados observados para peso de espiguetas ha⁻¹ apresentaram o mesmo comportamento do número de espiguetas totais, ou seja, o incremento de zinco proporciona acréscimo até uma determinada dose e depois a produção declina.

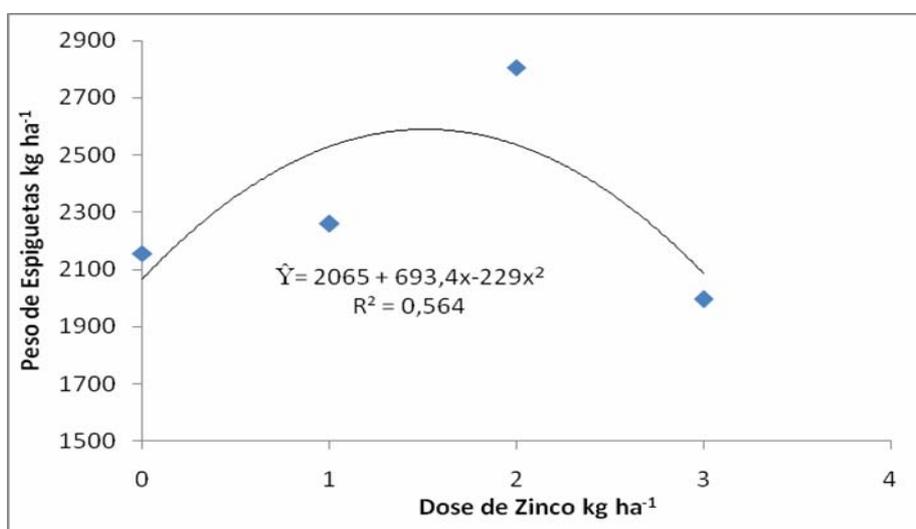


Figura 3 - Representação gráfica da equação de regressão estimada para os resultados de peso de espiguetas despalhadas (PED, peso de espiguetas despalhadas ha⁻¹) que expressam o efeito médio das quatro doses de zinco. Vitória da Conquista – BA, 2009.

Muitas das espiguetas colhidas podem estar fora do padrão de comercialização, seja por colher cedo demais ou tardiamente, devendo-se estar atento para o momento da colheita. Outros motivos podem ser atribuídos a distúrbios fisiológicos ou exaustão da planta no final das colheitas.

Para a característica peso de espiguetas despalhadas comerciais (PEDC, em kg de espiguetas ha⁻¹), foi verificado maior produtividade dos híbridos AG 1051 e Itapuã 700, quando comparados com a variedade BR 106 (Tabela 5). A

variedade BR 106 apresentou produção 11,85% menor que o híbrido AG 1051 e 6,74 % menor que o híbrido Itapuã 700.

O peso de espiguetas despalhadas comerciais variou de 2.020,40 kg de espiguetas ha⁻¹ para a BR 106 até 2.292,08 kg de espiguetas ha⁻¹ para o híbrido AG 1051. Esses resultados foram superiores aos verificados por Carvalho (2002), que obteve pesos de espigas variando de 0,73 kg ha⁻¹ até 1,20 kg ha⁻¹, em experimentos realizados com oito híbridos cultivados em três épocas de semeadura, no município de Lavras - MG, e oito híbridos testados, utilizando uma população de plantas de 187.000 plantas ha⁻¹. Rodrigues e outros (2004), avaliando famílias prolíficas de minimilho para a produção de híbridos, obtiveram médias menores, variando de 1.020 kg ha⁻¹ a 1.700 kg ha⁻¹. A diferença de produtividade observada nessa pesquisa deveu-se, provavelmente, à irrigação realizada, neste experimento, e ao fato de se realizar várias colheitas em cada parcela.

O peso das espiguetas despalhadas comerciais é considerado a característica mais importante para a produção de minimilho, já que é ela quem dita a rentabilidade.

Quando comparado o rendimento de PED com relação ao PEDC, foi verificado que o híbrido AG 1051 apresentou um rendimento de 96,88%, o híbrido Itapuã 700 apresentou um rendimento de 91,86 % e a variedade BR 106 apresentou um rendimento de 92,19 %. Para essa característica, os híbridos também apresentaram melhor desempenho que a variedade.

Quanto à rentabilidade do cultivo do minimilho, considerando o preço atual do produto de R\$ 3,00 kg⁻¹ de minimilho, minimamente processado (Pereira Filho, 2008), e a produtividade média dos três cultivares de 2.159,62 kg⁻¹, constata-se um faturamento bruto de R\$ 7.477,86 ha⁻¹ contra uma renda bruta de R\$ 2.200,00 para milho grão, quando se obtém uma produtividade de 6.000

kg ha⁻¹, considerando os preços atuais pagos ao produtor em torno de R\$ 22,00 saca⁻¹, nas regiões produtoras. Outro atrativo de uma lavoura de minimilho é a economia de insumos, já que a ocorrência de pragas é atenuada pela colheita mais precoce, diminuindo, dessa forma, os custos de produção.

Na figura 4, está apresentada a equação de regressão para os valores de PEDC (peso de espiguetas despalhadas comerciais ha⁻¹) em função das doses de zinco (0 kg ha⁻¹, 1 kg ha⁻¹, 2 kg ha⁻¹ e 3 kg ha⁻¹). As três cultivares apresentaram comportamento semelhantes. Foi verificada relação quadrática significativa entre o peso de espiguetas despalhadas comerciais e as doses de zinco (Tabela 1A do Anexo), sendo o coeficiente de determinação de 60,7 %.

Foi observado acréscimo no peso de espiguetas comerciais ha⁻¹ com o aumento da dose de zinco, a partir da dose zero para os cultivares testados, até a dose de 1,6 kg ha⁻¹, quando a produtividade atingiu o máximo de 2.378,45 kg de minimilho ha⁻¹. (obtido pela primeira derivação da equação).

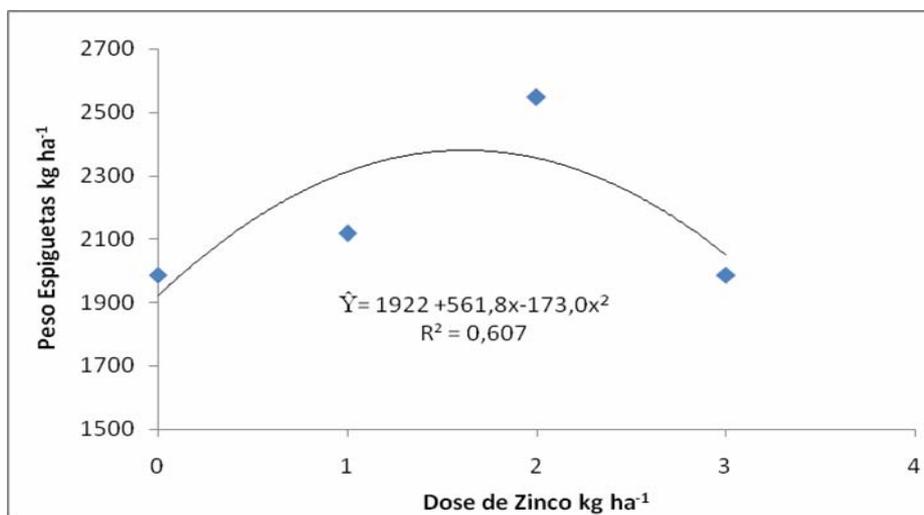


Figura 4 - Representação gráfica da equação de regressão estimada para os resultados de peso de espiguetas comerciais (PEDC, peso de espiguetas despalhadas comerciais ha⁻¹) que expressam o efeito médio das quatro doses de zinco. Vitória da Conquista – BA, 2009.

Os resultados observados para PEDC apresentaram o mesmo comportamento do NET, do NEC e do PED, ou seja, o incremento de zinco proporciona acréscimo na produção até uma determinada dose de zinco e depois a produção declina.

As médias do número de espiguetas comerciais (NEC) dos três cultivares de milho submetidos a quatro doses de zinco (0 kg ha⁻¹, 1 kg ha⁻¹, 2 kg ha⁻¹ e 3 kg ha⁻¹) estão apresentadas na tabela 6.

Tabela 6 - Valores médios para número de espiguetas comerciais (NEC, número de espiguetas comerciais ha⁻¹) de três cultivares de milho submetidos a quatro doses de zinco em Vitória da Conquista – BA, 2009.

Doses (kg ha ⁻¹)	Cultivares			
	AG 1051	Itapuã 700	Br 106	Médias
0	228.095,33 A	201.435,66 B	188.514,33 B	206.015,67
1	232.941,00 A	224.810,00 A	178.614,66 B	212.121,89
2	268.975,33 A	258.854,33 A	193.871,33 B	240.566,99
3	202.893,33 A	175.776,00 B	163.333,00 B	180.667,44
Médias	233.226,24	215.219,00	181.083,33	

Médias seguidas pela mesma letra na linha (Maiúscula), pertencem ao mesmo agrupamento de acordo com o teste tukey a 5% de probabilidade.

Foi constatado efeito significativo da interação cultivares x doses para NEC, sendo que o híbrido AG 1051 apresentou na média 18.007,24 espiguetas a mais que o híbrido Itapuã 700 e 52.142,94 espiguetas a mais que a variedade BR 106.

O híbrido Itapuã 700 apresentou 34.135,67 espiguetas a mais que a variedade BR 106. De modo geral, o híbrido AG 1051 apresentou produtividade, significativamente, superior ao híbrido Itapuã 700 e a variedade BR 116, nas doses 0 e 3 kg ha⁻¹ de zinco; já para as doses 1 e 2 kg ha⁻¹ de zinco, não houve

diferença significativa entre os híbridos, sendo ambos superior a variedade BR 106.

De modo geral, a dose de 2 kg ha⁻¹ de zinco foi a que apresentou maior média para NEC, sendo a pior dose de zinco a de 3 kg ha⁻¹ de zinco. A menor produtividade de espiguetas na maior dose de zinco pode ser explicada, em parte, pelo fato de que o excesso de zinco pode interferir no metabolismo de carboidratos, intervindo no transporte de foto assimilados, diminuindo, dessa forma, a produção final, com que concordam SAMARAKON e RAUSER, citados por PRADO (2007).

Quando comparado o rendimento de NEC com relação ao NET, foi verificado que o híbrido AG 1051 apresentou um rendimento de 90,96%, o híbrido Itapuã 700 apresentou um rendimento de 85,72% e a variedade BR 106 apresentou um rendimento de espiguetas comerciais de 79,82% em relação ao número de espiguetas colhidas. Quanto à rentabilidade do cultivo de minimilho, de modo geral, os híbridos apresentaram melhor desempenho que a variedade. Comportamento semelhante é esperado para a produção de milho em grãos, conforme Silva (1990).

Na figura 2, está apresentada a equação de regressão para os valores de NEC (número de espiguetas comerciais ha⁻¹) em função das doses de zinco (0 kg ha⁻¹, 1 kg ha⁻¹, 2 kg ha⁻¹ e 3 kg ha⁻¹). As três cultivares apresentaram comportamento diferente. Foram verificadas relações quadráticas significativas para NEC dos cultivares de milho AG 1051, Itapuã 700 e BR 106 e as diferentes doses de zinco (Tabela 1A do Anexo), sendo os coeficientes de determinação iguais a 60,0%, 78,1% e 53,3%, respectivamente.

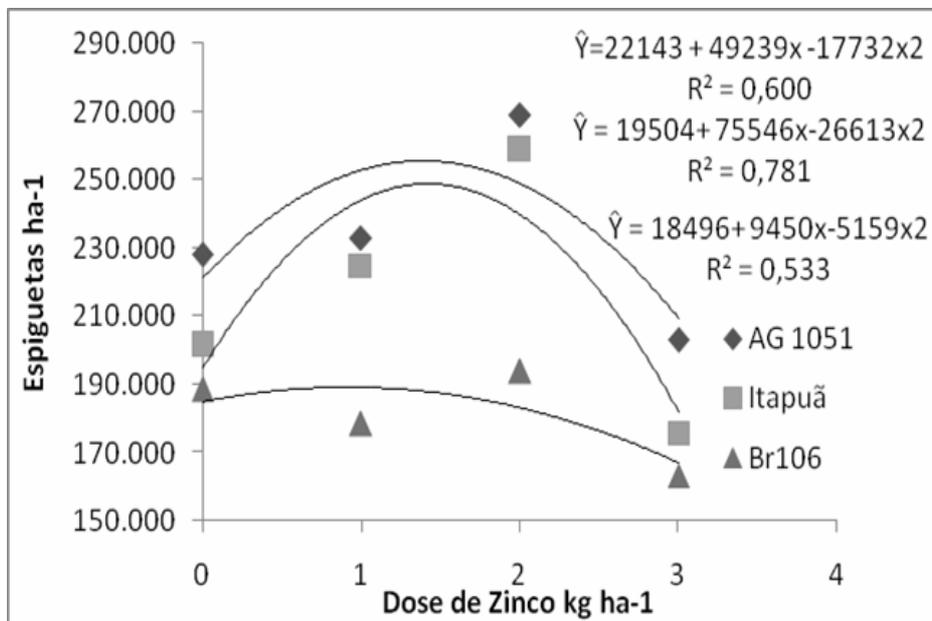


Figura 2 - Representação gráfica da equação de regressão estimada para os resultados de número de espiguetas comerciais (NEC, número de espiguetas comerciais ha⁻¹) que expressam o efeito médio das quatro doses de zinco. Vitória da Conquista – BA, 2009.

Foram observados acréscimos no número de espiguetas ha⁻¹ com o aumento da dose de zinco, a partir da dose zero para os cultivares testados até a dose de 1,4 kg ha⁻¹ para os híbridos AG 1051 e Itapuã, quando atingiram produção máxima de 255.609,88 e 248.648,92 espiguetas comerciais ha⁻¹, respectivamente. Já para a variedade BR 106, o máximo da produção foi verificado na dose de 1,3 kg ha⁻¹, quando esta variedade produziu 188.532,5 espiguetas ha⁻¹.

Entretanto, quando se eleva demais a adubação com zinco, a produção tende a declinar, podendo, inclusive, apresentar sintomas de toxicidade (PRADO e outros, 2007).

4.3 Umidade (U), proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), extrato etéreo (EE), cinzas e açúcares solúveis totais.

Os resumos das análises de variância para as características porcentagem de umidade nos grãos (U), porcentagem de proteína bruta (PB), porcentagem de fibra bruta (FB), porcentagem de extrato etéreo (EE), porcentagem de cinzas e porcentagem de açúcares totais e os coeficientes de variação estão apresentados na tabela 7. Não foi observado efeito significativo para nenhuma das características avaliadas.

Tabela 7 - Resumo das análises de variância dos dados de umidade (U), proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), extrato etéreo (EE), cinzas e açúcares solúveis totais, C. V. e médias (expressas em %) de três cultivares de milho submetidos a quatro doses de zinco em Vitória da Conquista – BA, 2009.

FV	GL	QM					
		U	PB	FB	EE	cinzas	Açúcares
Bloco	2	14,8247 ^{NS}	0,1964 ^{NS}	0,0002 ^{NS}	0,0079 ^{NS}	0,0007 ^{NS}	0,0471 ^{NS}
Cultivar	2	0,8451 ^{NS}	0,0735 ^{NS}	0,0026 ^{NS}	0,0069 ^{NS}	0,0002 ^{NS}	0,1584 ^{NS}
Doses	3	4,1904 ^{NS}	0,0064 ^{NS}	0,0012 ^{NS}	0,0037 ^{NS}	0,0005 ^{NS}	0,4728 ^{NS}
C x D	6	5,5780 ^{NS}	0,0273 ^{NS}	0,0002 ^{NS}	0,0075 ^{NS}	0,0007 ^{NS}	0,6271 ^{NS}
Erro	22	2,3604	0,0161	0,0016	0,0037	0,0007	0,4466
C. V.		2,27	7,30	25,71	20,84	9,90	7,22
Média		90,15	1,74	0,16	0,29	0,26	9,26

* Significativo a 5%, pelo teste F.

A precisão experimental estimada pelo coeficiente de variação (C. V.) foi baixa para as características FB e EE; para as demais características, foi considerada boa, mantendo-se abaixo de 10%.

As médias da porcentagem de umidade nos grãos (U), porcentagem de proteína bruta (PB), porcentagem de fibra bruta (FB), porcentagem de extrato etéreo (EE), porcentagem de cinzas e porcentagem de açúcares solúveis totais

dos três cultivares de milho submetidos a quatro doses de zinco (0 kg ha⁻¹, 1 kg ha⁻¹, 2 kg ha⁻¹ e 3 kg ha⁻¹) estão apresentadas na tabela 8.

Tabela 8 - Valores médios para umidade (U, em porcentual), proteína bruta (PB, em porcentual), fibra bruta (FB, em porcentual), extrato etéreo (EE, em porcentual), cinzas (cinzas, em porcentual) e açúcares solúveis totais (açúcares, em porcentual) de três cultivares de milho submetidos a quatro doses de zinco em Vitória da Conquista – BA, 2009.

Variáveis	AG 1051	Itapuã 700	Br 106
U	89,78a	89,87a	90,40a
PB	1,83a	1,69a	1,70a
FB	0,14a	0,15a	0,17 ^a
EE	0,31a	0,30a	0,26 ^a
Cinzas	0,27a	0,26a	0,26 ^a
Açúcares	9,13a	9,33a	9,32 ^a

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

Na produção de minimilho, deve-se atentar ao manejo de pós-colheita e armazenamento das espiguetas, pois é composto, principalmente, por água. Quando realizada de forma incorreta, pode promover a diminuição do teor umidade, perdendo massa e, principalmente, acelerando o processo de deterioração.

Os percentuais médios de umidade observada para os cultivares analisados variaram de 89,78 % para o cultivar AG 1051 a 90,40 % para a cultivar BR 106. Valores semelhantes foram encontrados por Carvalho (2002), variando de 90,2 % a 94,5%. Raupp e outros (2008) encontraram valores médios de 90,80%.

Os teores médios de proteínas, observados para as variedades analisadas, variaram de 1,69% para a cultivar Itapuã 700 a 1,83 % para a cultivar AG 1051. Valores menores foram encontrados por Von Pinho e outros (2003), variando de 0,86 % a 1,53 %, e por Raupp e outros (2008), variando de 1,20 % a 1,53%.

Os valores médios para extrato etéreo, observados para as variedades analisadas, variaram de 0,26 % para a cultivar BR 106 a 0,31 % para a cultivar AG 1051. Valores menores foram encontrados por Carvalho (2002), 0,2 %, e por Raupp e outros (2008), 0,17 % a 0,24 %.

Os valores de fibra bruta encontrados variaram de 0,14 % para a cultivar AG 1051 a 0,17 % para a cultivar BR 106. Valores maiores foram encontrados por Carvalho (2002), 0,38%, e por Raupp e outros (2008), 0,23 % a 0,28 %.

Os valores de Cinza encontrados variaram de 0,26 % para a cultivar Itapuã 700 e BR 106 a 0,27 % para a cultivar AG 1051. Valores semelhantes foram encontrados por Von Pinho e outros (2003), de 0,16 % a 0,29 %, já Carvalho (2002), encontrou valores maiores que 0,6 % de cinzas.

Os valores de açúcares solúveis totais encontrados variaram de 9,13 % no híbrido AG 1051 até 9,33 % para o cultivar Itapuã 700. Valores menores foram encontrados por Raupp e outros (2008), variando de 5,52 % a 5,69 %, e por Carvalho (2002), de 4,12 % a 7,23% de açúcares solúveis totais.

5. CONCLUSÃO

Para as condições em que foi realizada a pesquisa, pode-se concluir que, para a produção de minimilho em Vitória da Conquista - BA, os dois híbridos foram mais produtivos que a variedade.

A melhor dose de zinco para todos os cultivares analisados variou de 1,3 a 1,6 kg de zinco ha⁻¹.

As composições nutricionais das três cultivares estudadas obtiveram comportamentos semelhantes, apresentando como um produto pouco calórico e pouco energético.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, E. C. B; TEODORO, A. J. TAKASE, I. Determinação dos Teores de Cobre em Diferentes Extratos de Hortaliças do Tipo A E B1. *Ciência e Tecnologia. Alimentos*. Campinas, 24(2): 277-281, abr.-jun. 2004.

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

Baby Corn Overview. Thailand: Foodmark Etxchange, 2003. Disponível em: <<http://www.foodmarketexchange.com>>. Acesso:19 de out 2008.

BORGES, I. D. **Marcha de absorção de nutrientes e acúmulo de matéria seca em milho**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2006. 115 p. Tese (Doutorado).

BORKERT, C. M. Micronutrientes na planta. In: BÜLL, L. T.; ROSOLEM, C. A. **Interpretação de análise química de solo e planta para fins de adubação**. Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 1986. p. 309-329.

CANTARELLA, H. Calagem e adubação do milho. In: BULL, L. T.; CANTARELLA, H. (EDS.). **Cultura do milho: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: POTAFOS, 1993. p. 147-196.

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, 2002. 70p. Dissertação de mestrado.

CHUTKAEW, C. Baby corn development: Thailand. Kasetsart University. 1998. Disponível em: <<http://tcdc.undp.org/SIE/experiences/vol5/baby.pdf>>. Acesso: 20 de ago 2008.

COELHO, A. M. **Nutrição e Adubação de Milho**. Sete Lagoas, MG: Centro Nacional de Pesquisa Milho e Sorgo/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2006. p.1-10.

DEPARTMENT THE GOVERNMENT PUBLIC RELATIONS. Thailand. Directions for Thai Fruit and Vegetable Exports. 2003. Disponível em: <http://thailand.prd.go.th>. Acesso: 21 de out 2008.

EMBRAPA MILHO E SORGO. Dia de campo e curso sobre o minimilho. Disponível em: <http://www.embrapa.br>. Acesso: 13 de out 2008.

EMBRAPA MILHO E SORGO. Milhos especiais garantem renda extra. Disponível em: <http://www.embrapa.br>. Acesso: 25 de Nov 2008.

ERNANI, P. R.; BAYER, C.; MAESTRI, L. Corn yield as affected by liming and tillage system on an acid Brazilian Oxisol. **Agronomy Journal**, Madison, v. 94, p. 305-309, 2002. Disponível em: <<http://agron.scijournal.org>> Acesso em: 13 out 2008.

FAQUIN, V. **Nutrição mineral de plantas**. Lavras. UFLA: FAEPE, 1994. 224p.

FINTRAC, J. G. DE. **World Market for Fresh and Canned Baby Corn**. In: Rap Market Information Bulletin, n. 5. 1995. Disponível em: <<http://www.iit.edu/~tulsanu/gaurav.html>> Acesso em: 22 de out 2008.

GALLO L. A. Carboidratos. Disponível em: www.ciagri.usp.br/. Acesso em: 08/04/2005.

GALRÃO, E. Z. Respostas das culturas aos micronutrientes boro e zinco. In: BORKERT, C. M. e LANTMANN, A. F., ed. SIMPÓSIO SOBRE ENXOFRE E MICRONUTRIENTES NA AGRICULTURA BRASILEIRA, Londrina, 1998. **Anais**. Londrina, EMBRAPA/IAPAR. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1998. p.205-37.

GAMBA, A. **La fertilización Del maiz**. Berna, Instituti Internacional de la Potassa, 1980. 72 p.(Boletim IIP, 5).

HARDOIM P.R.; SANDRI E; MALUF W.R. 2002. Como fazer minimilho para aumentar a renda no meio rural. Lavras: UFLA. (Boletim Técnico de Hortaliças no. 72). 4p.

INSTITUTE OF NUTRITION. **Thai food composition tables**. 1999. Disponível em: <<http://agsyst.wsu.edu>>. Acesso em: 08 de abril. 2009.

LIMA, G. J. M. M.; GUIDELI, C.; KLEIN, C. H.; SANGOI, S. Avaliação do Teor de Óleo e Proteína Bruta de Genótipos de Milho Produzidos na Coopervale – Palotina, PR.

MAGALHÃES, P. M.; DURÃES, F. O. M.; PAIVA, E. **Fisiologia da produção de milho. Sete Lagoas:** EMBRAPA-CNMS, 1994. 27p. (EMBRAPA. CNMS. Circular Técnica, 20).

MALTA, M. R.; FURTINI NETO, A. E.; ALVES, J. D.; GUIMARÃES, P. T. G. Efeito da aplicação de zinco via foliar na síntese de triptofano, aminoácidos e proteínas solúveis em mudas de cafeeiro. **Braz. J. Plant Physiol.**, 14(1):31-37, 2002.

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.

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, 2008.

MENGEL, K.; KIRKBY, E.A. **Principles of plant nutrition.** Bern: International Potash Institute, 1987. p.525-536: Zinc. Disponível em: <http://books.google.com.br/books>> Acesso em: 13 de Nov de 2008.

MILES, C.; ZENS, L. **The web of science.** Washington: Washington State University, 1998. Disponível em: < <http://vegetables.wsu.edu>>. Acesso em: 27 set. 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 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, MG.

OLIVEIRA, F. J.; BASTOS, G. Q.; CARNEIRO, F. W. O. Teor de Fibra em Genótipos e Feijão – Vagem Revista Ecosistema vol. 26, n.1 jan. – jul. 2001.

PAULINO, V. T.; POSSENTI, R.; LUCENA, M.; A. ; C.; Crescimento e Avaliação Químico-Bromatológica de Milho Cultivado em Condições Hidropônicas; **Revista Científica Eletrônica De Agronomia.** Ano III Edição Número 5 – Junho De 2004.

PEREIRA E FILHO, I. A.. Milhos especiais garantem renda extra. EMBRAPA MILHO E SORGO. Disponível em: <http://www.embrapa.br> . Acesso: 25 de nov. 2008.

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. e CRUS, J. C.. **Manejo Cultural do Minimilho**. Sete Lagoas, MG: Centro Nacional de Pesquisa Milho e Sorgo/ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2001. p.1-6.

PEREIRA E FILHO, I. A.; CRUZ, J. C.; ALVARENGA, R. C. **Efeito de Densidade de Semeadura, Níveis de Nitrogênio e Despendoamento sobre a Produção de Minimilho**. Sete Lagoas: Centro Nacional de Pesquisa Milho e Sorgo/ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2005. p.1-4.

PEREIRA, N. M. Z.; ERNANI, P. P.; SANGOI, L. Disponibilidade de Zinco pata o milho afetada pela adição de Zn e pelo Ph do solo. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.6, n.3 , p. 273-284, 2007.

PINTO, N. A. V. D.;BOAS, B. M. V.; CARVALHO, V. D. de. Caracterização mineral das folhas de taioba (*Xanthosoma sagittifolium* Schott) **Ciências e Agrotecnologia**, Lavras, v.23, n.1, p.57-61, jan/mar., 1999.

PRADO, R. de M.; NATALE, W.; MOURO, M. de C. Fontes de Zinco Aplicado via semente na Nutrição e crescimento inicial do Milho Cv. Fort. **Biosci. J.** Uberlândia, v. 23, n. 2, p. 16-24, 2007.

RAUPP, D. da S; GARDINGO, J. T; MORENO, L. R; HOFFMAN, J. P. M.; MATIELLO, R. R. BORSATO, A. V. Minimilho em conserva: avaliação de híbridos. **Acta Amazônica** vol. 38(3) 2008: 509 – 516.

RIBEIRO, C. V. DE M.; PIRES, A. V., SIMAS, J. M. C de.; SANTO, F.A. P.; SUNSIN, I.; OLIVEIRA JUNIOR, R. C. de. Substituição do Grão de Milho pelo Milheto (*Pennisetum americanum*) na Dieta de Vacas Holandesas em Lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**; v.33, n.5, p.1351-1359, 2004.

RODRIGUES, L.R.; SILVA , F. N. da ; MORI, E. S. Avaliação de sete famílias s2 prolíficas de minimilho para a produção de híbridos. **Bragantia**, Campinas, v.63, n.1, p.31-38, 2004.

SAHA, M. e MONDAL, S. S. Influence of integrated plant nutrient supply on growth, productivity and quality of baby corn (*Zea mays*) in Indo-Gangetic plains. **Indian Journal of Agronomy** Pag 202-205 2006.

SILVA, B. G.; CORRÊA, L. A. Cultivares de milho. **Informe agropecuário**. v. 14, n. 164, p. 28, 1990.

THAVAPRAKAASH, N., VELAYUDHAM, K.; MUTHUKUMAR, V. B. Effect of Crop Geometry, Intercropping Systems and Integrated Nutrient Management Practices on Productivity of Baby Corn (*Zea mays* L.) based Intercropping Systems Journal of Agricultural and Biological Sciences 1(4): 295-302, 2005.

UNESP consegue a primeira variedade de minimilho do país. Botucatu: Agência Brasil – Abr, 1998. Disponível em:< http://www.radiobras.gov.br/ct/1998/materia_131198_3.htm>. Acesso em: 22 de set 2008.

VALLE, E. R. Mitos e Realidades Sobre o Consumo de Carne Bovina. 2008. Disponível em:< <http://www.cnpqc.embrapa.br>>.

VASCONCELLOS, C. A., ALVES, V. M. C., PEREIRA E FILHO, I. A., PITTA, G. V. E. **Nutrição e Adubação do Milho Visando Obtenção do Minimilho.** Sete Lagoas: Centro Nacional de Pesquisa Milho e Sorgo/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2001. p.1-6.

ANEXO A

Tabela 1A Resumo das análises de variância da regressão dos dados relativos ao número total de espiguetas (NTE), número de espiguetas comerciais (NEC), peso das espiguetas despalhadas (PED), peso de espiguetas despalhadas comerciais (PEDC) e os coeficientes de variação de três cultivares de milho submetidos a quatro doses de zinco em Vitória da Conquista – BA, 2009.

FV	GL	QM			
		NTE	NEC	PED	PEDC
Quadrática	1	145838863,29 ^{NS}	526416359,00*	21615,89 ^{NS}	22094,65 ^{NS}
Erro	2	84437927,70	46224827,18	9264,77	9726,47
CV (%)		3,75	3,24	4,1	4,57

* Significativo a 5%, pelo teste F.