

AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE MILHO
PARA PRODUÇÃO DE MINIMILHO
EM SISTEMA ORGÂNICO

MAXWEL RODRIGUES NASCIMENTO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE

DARCY RIBEIRO

CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ

MARÇO – 2017

**AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE MILHO
PARA PRODUÇÃO DE MINIMILHO
EM SISTEMA ORGÂNICO**

MAXWEL RODRIGUES NASCIMENTO

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Orientador: Prof. Fábio Cunha Coelho

CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ

MARÇO – 2017

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca do CCTA / UENF

041/2017

N244 Nascimento, Maxwell Rodrigues.

Avaliação de cultivares de milho para produção de minimilho em sistema orgânico / Maxwell Rodrigues Nascimento – Campos dos Goytacazes, RJ, 2017.

78 f.

Bibliografia: f. 62 – 75.

Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, 2017.

Orientador: Fábio Cunha Coelho.

1. *Zea mays* 2. Milho Híbrido. 3. Milho Crioulo. 4. Agricultura Familiar. 5. Agricultura Orgânica. I. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. II. Título.

CDD – 633.15

AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE MILHO
PARA PRODUÇÃO DE MINIMILHO
EM SISTEMA ORGÂNICO

MAXWEL RODRIGUES NASCIMENTO

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Aprovada em 31 de março de 2017

Comissão Examinadora:

Prof^a Claudia Lopes Prins (DSc. Produção Vegetal) – UENF

Prof. Cláudio Luiz Melo de Souza (DSc. Produção Vegetal) – UENF

Prof. Maurício Novaes Souza (DSc. Engenharia de Água e Solo) – IFES

Prof. Fábio Cunha Coelho (D.Sc., Fitotecnia) – UENF (Orientador)

AGRADECIMENTOS

A Deus, toda honra e toda glória seja dada a ti, minha eterna gratidão por ter transformado todo o meu esforço em uma grande vitória;

Aos meus pais, Maria da Penha e Vandir pelo amor, pelo apoio, pelo incentivo e pela compreensão, principalmente nos momentos mais difíceis que passei durante a pós-graduação;

A UENF pela oportunidade de realizar o curso de mestrado e também pela concessão da bolsa;

Ao professor, mestre e querido Fábio Cunha Coelho, pelos ensinamentos, pela enorme paciência, pelo incentivo, pela confiança e também pelas sábias orientações que foram fundamentais na realização desse trabalho;

Aos professores do IFES *campus* Alegre, Paulo Robson Mansor e Wallace Luís de Lima, pelo grande apoio, pela concessão da área, do sistema de irrigação e dos maquinários que foram fundamentais na implantação e na condução do experimento;

Ao aluno do IFES *campus* Alegre, Clovis Paulino, pelo amparo durante a condução do experimento;

A Maria Luíza Araújo (Mara) e a Beth Morenz da PESAGRO-RIO/CEPAO, Seropédica – RJ pela concessão das sementes;

Ao Márcio Adonis Miranda Rocha, pesquisador da sede do INCAPER, Vitória – ES, pela concessão das sementes de milho advindas da Fazenda Experimental de Viana – ES;

Ao meu amigo Mário Euclides Pechara da Costa Jaeggi pela iniciativa, pelo apoio, pela compreensão e pela amizade durante a condução do experimento e também do curso de mestrado;

Ao professor Maurício Novaes de Souza pelo apoio e também pelo grande interesse pelo meu trabalho desenvolvido no IFES *campus* Alegre que gerou bons resultados;

Ao meu amigo Paulo Ricardo dos Santos pelo apoio, pela paciência, pela compreensão, pela confiança e pelo companheirismo durante as minhas estadias em Campos dos Goytacazes – RJ;

E a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para realização deste trabalho.

Muito obrigado!

SUMÁRIO

RESUMO	vii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1. Agricultura familiar	15
2.2. Agricultura orgânica	16
2.3. Origem do milho e botânica	19
2.4. Cultivares, híbridos e variedades de milho	22
2.5. Milho crioulo	24
2.6. Cultura do minimilho	27
3. MATERIAL E MÉTODOS	32
3.1. Caracterização e localização do experimento	32
3.2. Tratamentos e delineamentos	33
3.3. Condução do experimento	34
3.4. Colheita	36
3.5. Avaliações na segunda etapa do experimento	36
3.6. Avaliação na terceira etapa do experimento	37
3.7. Levantamento fitossociológico	38
3.8. Análise estatística dos dados	38

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
4.1. Altura da planta (ALT), diâmetro do colmo (DCP), estande final (EST) e peso da matéria seca da parte aérea (PMS)	39
4.2. Número de espigas por planta (NEP), número total de espigas (NTE), Número de espigas comerciais (NEC) e número de espigas não comerciais (NENC)	43
4.3. Comprimento das espigas comerciais (CEC) e diâmetro das espigas comerciais (DEC).....	45
4.4. Peso total de espigas (PTE), peso de espigas sem palha (PESP), peso de espigas comerciais (PC), peso de espigas não comerciais (PNC) e rendimento de espigas comerciais (REND)	47
4.5. Nitrogênio total em porcentagem (PNIT), nitrogênio total por hectare (NIT), proteína bruta em porcentagem (PPR), proteína bruta por hectare (PROT) e cinzas em porcentagem (CIN)	53
4.6. Levantamento fitossociológico	55
5. RESUMOS E CONCLUSÕES	58
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62

RESUMO

Nascimento, Maxwell Rodrigues; M. Sc.; Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Março de 2017. Avaliação de cultivares de milho para produção de minimilho em sistema orgânico. Orientador: Prof. Fábio Cunha Coelho.

A produção de minimilho no Brasil por ser uma atividade nova no cenário nacional carece de informações a respeito de cultivares de milho e manejo, principalmente, relacionados às tecnologias adaptadas à produção orgânica. Assim, este trabalho tem o objetivo de avaliar o rendimento de cultivares de milho para produção de minimilho em sistema orgânico de produção. Um experimento com a cultura do milho foi implantado nos meses de janeiro a setembro de 2016 na área experimental do setor de Horticultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES) *campus* Alegre. Os tratamentos consistiram das cultivares de milho: 1) variedade crioula Fortaleza – Muqui – ES; 2) variedade crioula Aliança – Muqui – ES; 3) variedade BR 106; 4) variedade Capixaba Incaper 203; 5) variedade Eldorado e 6) milho híbrido duplo BM 207 – Biomatrix[®]. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC) com quatro repetições, totalizando 24 unidades experimentais. O experimento foi realizado em três etapas, a primeira foi constituída pelo plantio de crotalária (*Crotalaria juncea* L.), como pré-cultivo para formação da palhada para adubação verde. Na segunda etapa, foi realizado o cultivo das cultivares de milho, para produção de minimilho e, na terceira etapa, após a colheita do minimilho, foram realizadas avaliações para verificar o potencial como forragem das plantas de milho de cada

cultivar e o levantamento do dossel de plantas indesejáveis. As cultivares crioulas Aliança e Fortaleza apresentaram, significativamente, plantas mais altas (ALT), verificando-se, em média, 75,0 cm maiores que o híbrido BM 207 e a variedade BR 106. A variedade crioula Aliança apresentou o maior diâmetro do colmo (DCP) superando em 27,5% a variedade BR 106. O híbrido BM 207 e as variedades Incaper 203 e BR 106, apresentaram estande final (EST) dentro do intervalo ideal de população de plantas para produção de minimilho. O híbrido BM 207 produziu 77,1% e 90,6% a mais de número total de espigas (NTE) e número de espigas comerciais (NEC), respectivamente, em relação à variedade crioula Fortaleza. A variedade crioula Aliança obteve número de espigas por planta (NEP) 103% acima da obtida pela variedade Incaper 203, sendo, portanto mais prolífica em relação às demais cultivares. Todavia a variedade crioula Aliança obteve o maior valor de número de espigas não comerciais (NENC) e massa de espigas não comerciais (MENC) que superou em 137 e 187%, respectivamente, o híbrido BM 207. Valores altos dessas variáveis são características indesejáveis na obtenção de uma cultivar para produção de minimilho. Por outro lado, a variedade crioula Aliança obteve o maior comprimento de espigas comerciais (CEC) que, em média, foi de 1,1 cm maior que as espigas das cultivares Incaper 203, BR 106 e BM 207. A média do diâmetro das espigas comerciais (DEC) de todas as cultivares foi próxima ao máximo padrão para o produto, 15 mm, o que indica que todas as cultivares avaliadas são promissoras quanto a esta característica. A massa total de espigas (MTE) não diferiu entre as cultivares sendo em média 12.585 kg ha⁻¹. A variedade crioula Aliança obteve o maior massa de espigas sem palha (MESP), superando em 57% a variedade crioula Fortaleza e em 52% a variedade Incaper 203. A massa das espigas comerciais (MEC) obtida pelo híbrido BM 207 superou em, aproximadamente, 65% a variedade Fortaleza e em 60% a Incaper 203, que apresentaram os menores valores. Em relação às análises bromatológicas não diferiram entre as cultivares. Conclui-se que a cultivar BM 207 obteve os maiores valores de NTE, NEC, MEC, porém não diferiu das cultivares Aliança e BR 106, podendo ser recomendada para produção de minimilho em sistema de produção orgânica. Destaca-se a cultivar Aliança por ter obtido EST abaixo do ideal, porém apresentou maior NEP e MEC que não diferiu da BM 207, sendo, portanto uma cultivar mais prolífica em relação às demais cultivares.

ABSTRACT

Nascimento, Maxwell Rodrigues; M. Sc.; Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. March 2017. Evaluation of maize cultivars to produce baby corn in organic system. Advisor: Prof. Fábio Cunha Coelho.

The production of baby corn in Brazil as a new activity in the national scenario lacks information on maize cultivars and management, mainly related to technologies adapted to organic production. Thus, this work aims to evaluate the yield of maize cultivars for the production of baby corn in an organic production system. An experiment was carried out between January and September 2016 in the experimental area of the Horticulture sector of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Espírito Santo (IFES), Alegre campus. The treatments consisted of maize cultivars: 1) creole variety Fortaleza - Muqui / ES; 2) creole variety Alliance - Muqui / ES; 3) variety BR 106; 4) variety Capixaba Incaper 203; 5) Eldorado variety and 6) double hybrid corn BM 207 - Biomatrix[®]. The experimental design was a randomized complete block with four replications, totaling 24 experimental units. The experiment was carried out in three stages, the first one consisted of the planting of crotalaria (*Crotalaria juncea* L.), as pre-cultivation for the formation of the straw for green fertilization. In the second stage, corn cultivars were grown for baby corn and, in the third stage, after the baby corn harvest, evaluations were carried out to verify the forage potential of the maize plants of each cultivar and canopy survey of undesirable plants. The cultivars

Creole Alliance and Fortaleza presented significantly higher plants (ALT), being verified, on average, 75.0 cm larger than the hybrid BM 207 and the variety BR 106. The creole variety Alliance presented the largest diameter of the stem (DCP) surpassing the BR 106 variety by 27.5%. The hybrid BM 207 and the varieties Incaper 203 and BR 106, presented final stand (EST) within the ideal range of plant population for baby corn production. The hybrid BM 207 produced 77.1% and 90.6% more of total number of spikes (NTE) and number of commercial spikes (NEC), respectively, in relation to the Fortaleza creole variety. The creole Alliance variety obtained a number of spikes per plant (NEP) 103% higher than that obtained by the Incaper 203 variety, therefore more prolific in relation to the other cultivars. However, the creole Alliance variety obtained the highest number of non-commercial spikes (NENC) and non-commercial spikes mass (MENC), which exceeded the BM 207 hybrid by 137 and 187%, respectively. High values of these variables are undesirable characteristics in obtaining a cultivar for the production of baby corn. On the other hand, the Creole Alliance variety obtained the largest commercial ear length (CEC), which was, on average, 1.1 cm larger than the spikes of cultivars Incaper 203, BR 106 and BM 207. The average commercial spikes diameter (DEC) of all the cultivars was near the maximum standard for the product, 15 mm, indicating that all cultivars evaluated are promising for this characteristic. The total mass of spikes (MTE) did not differ between the cultivars being on average 12,585 kg ha⁻¹. The Creole Alliance variety obtained the largest mass of spikes without straw (MESP), surpassing the Fortaleza creole variety by 57% and the Incaper 203 variety by 52%. The commercial spikes mass (MEC) obtained by hybrid BM 207 exceeded in approximately 65% the Fortaleza variety and in 60% Incaper 203, which presented the lowest values. In relation to the bromatological analyzes did not differ among cultivars. It was concluded that the cultivar BM 207 obtained the highest values of NTE, NEC, MEC, but did not differ from Alliance and BR 106 cultivars, may be recommended for the production of baby corn in an organic production system. It stands out the cultivar Alliance for having obtained EST below the ideal, but presented greater NEP and MEC that did not differ from the BM 207, being, therefore, a more prolific cultivar in relation to the other cultivars.

1. INTRODUÇÃO

Uma das alternativas encontradas para diversificar a produção e aumentar a rentabilidade na agricultura familiar é o cultivo de lavouras para produção de milhos especiais, como é o caso do milho verde e do minimilho que permite ganhos de quatro a cinco vezes superiores ao do milho destinado a grãos (Galinat, 1985; Thakur et al., 1998). Ele é consumido *in natura* ou em conservas acidificadas na forma de petisco, pickles, saladas e na confecção de pratos como risotos, sopas e guarnições acompanhadas com carnes e peixe grelhados (Barbosa, 2009).

Minimilho é o nome dado à inflorescência feminina do milho, antes da polinização, ou seja, é a espiga de milho em desenvolvimento. A colheita é realizada manualmente e ocorre de dois a três dias após a emissão dos estilos-estigmas (Pereira Filho e Queiroz, 2008). O minimilho é considerado uma hortícola, devido ao pequeno período entre a semeadura e a colheita, que varia de acordo com a época de semeadura, cultivar e tratos culturais. Em geral o minimilho é colhido entre 50 a 60 dias após a germinação das sementes (Pereira Filho e Karum, 2008). Devido à precocidade da colheita, essa cultura pode ser semeada durante todo o ano, em locais com clima quente no inverno, desde que a lavoura conte com um sistema de irrigação, principalmente na época de baixo índice pluviométrico.

Além da comercialização do minimilho, o produtor tem como subproduto toda a planta verde e as espigas fora de padrão, que podem ser utilizadas para a

alimentação animal ou, também, para serem incorporadas ao solo ou como cobertura morta (Pereira Filho et al., 1998b).

O consumo, bem como a produção de minimilho é maior no Continente Asiático, entretanto, está ocorrendo expansão no consumo mundial, especialmente na África, América do Sul e Oceania. Porém, as informações sobre a produção e o consumo de minimilho são limitadas, porque muitos países produtores não possuem registros precisos sobre o assunto (Miles e Zenz, 1998).

Com o advento de alimentos industrializados em forma de conservas no mercado nacional, o minimilho passou a ser consumido com bastante frequência pela população, proporcionando aumento na área cultivada com milho para essa finalidade. Sua aparência delicada, textura crocante, sabor levemente adocicado e baixo teor calórico são características que favorecem sua aceitação no mercado alimentício nacional (Queiroz et al., 2009).

O minimilho é um produto promissor para o mercado tanto interno quanto externo, sobretudo porque, no Brasil, o produto industrializado era, em sua maioria, importado da Ásia, principalmente, da Tailândia. A crescente oferta deste produto nos principais supermercados do país mostra o potencial do mercado consumidor brasileiro, possibilitando também a exportação, principalmente, para os Estados Unidos e União Europeia (Eklund, 2010).

Um dos entraves encontrados pelos pequenos produtores rurais para manter a produção de minimilho é o custo com adubação nitrogenada que pode ser minimizado com a utilização de plantas da família Fabaceae. Essas plantas que apresentam simbiose com bactérias diazotróficas capazes de assimilar o nitrogênio atmosférico, além disso, diversificam as atividades da propriedade e melhoraram as condições químicas, físicas e biológicas do solo (Espíndola et al., 2005).

O Brasil apresenta condições edafoclimáticas favoráveis ao cultivo de milho para produção de minimilho, porém existem poucas informações a respeito da produção principalmente no que diz respeito à produção voltada para a agricultura familiar (Jesus, 2014). A necessidade e a importância de se aumentar os ensaios de competições de diferentes cultivares de milho apropriadas à produção de minimilho, que possibilitem melhor rendimento em todas as regiões de cultivo, efeito da adubação, definição do manejo mais apropriado à cultura, densidade e época de semeadura, tratos culturais, qualidade do produto na pós-

colheita, assumem importância relevante para manutenção das características de qualidade do produto.

O objetivo deste trabalho é avaliar diferentes cultivares de milho (*Zea mays* L.) para produção de minimilho em sucessão ao cultivo da crotalaria (*Crotalaria juncea* L.). Os objetivos específicos são: avaliar o desempenho e o rendimento de cultivares comerciais e crioulas de milho para a produção de minimilho e avaliar a produção e a qualidade da forragem de cultivares comerciais e crioulas de milho após a colheita do minimilho.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Agricultura familiar

A agricultura familiar responde por 70% dos alimentos que chegam às mesas das famílias brasileiras. O pequeno agricultor tem relevante papel decisivo na cadeia produtiva que abastece o mercado brasileiro: mandioca (87%), feijão (70%), carne suína (59%), leite (58%), carne de aves (50%) e milho (46%) são alguns grupos de alimentos com forte presença da agricultura familiar na produção (MDA, 2015).

De acordo com a FAO – Organizações das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, a agricultura familiar consiste em um meio de organização das produções agrícola, florestal, pesqueira, pastoril e aquícola que são gerenciadas e operadas por uma família e predominantemente dependentes de mão de obra familiar. Tanto em países desenvolvidos quanto em países em desenvolvimento, a agricultura familiar é a forma predominante de agricultura no setor de produção de alimentos (FAO, 2014).

Segundo Souza (2004), a agricultura familiar tem como característica incorporar grande diversidade de atores com diferentes características em seus aspectos culturais, sociais e econômicos. A maioria das definições da agricultura familiar está vinculada ao número de empregados e ao tamanho da propriedade. Uma das principais características dos agricultores familiares é o menor uso de insumos externos na propriedade e o fato de a produção agrícola estar direcionada às necessidades do grupo familiar.

No entanto, diversas outras características estão associadas a esse tipo de agricultor: o uso de energia solar; a força muscular animal e humana; a pequena dimensão da propriedade; a grande autossuficiência; a força de trabalho familiar ou comunitária; a alta diversidade ecogeográfica, biológica, genética e produtiva, e a predominância dos valores de uso que se baseiam no intercâmbio ecológico com a natureza e o conhecimento holístico, empírico e flexível (Souza, 2004; Embrapa, 2011).

No Estado do Espírito Santo, um grande número dos produtores de milho se caracteriza como agricultores familiares que conduzem lavouras com baixa utilização de insumos e em condições desfavoráveis: seja do ponto de vista técnico, econômico, político e social. O cultivo do minimilho vem surgindo como alternativa de diversificar a produção e aumentar a rentabilidade das pequenas propriedades rurais, uma vez que o custo de produção é menor se comparado ao cultivo de milho em grão, já que a ocorrência de pragas e doenças é atenuada pela exigência da colheita mais precoce, as irrigações também são atenuadas, já que o período crítico da cultura é na fase da granação e além do preço que é pago por cada quilograma de minimilho que pode custar até R\$ 5,50 (Pereira Filho, 2014)

2.2. Agricultura orgânica

De acordo com Neves et al. (2004), a agricultura orgânica pode ser definida como o sistema de manejo sustentável da unidade de produção rural que privilegia a preservação ambiental, a agrobiodiversidade, os ciclos biológicos e a qualidade de vida do homem, visando à sustentabilidade social, ambiental e econômica. De acordo com os mesmos autores baseia-se nesse tipo de sistema a não utilização de fertilizantes de alta solubilidade, agrotóxicos, antibióticos, aditivos químicos sintéticos, hormônios, organismos transgênicos e radiações ionizantes sempre em prol da preservação dos recursos renováveis.

Segundo Altieri et al. (1996), a agricultura orgânica apoia-se nos principais componentes da biodiversidade tais como os polinizadores, os inimigos naturais, as minhocas, os microrganismos, dentre outros. Através dos seus papéis ecológicos, esses grupos mediam importantes processos, como o controle natural de populações de insetos, a ciclagem de nutrientes, a fixação biológica de

nitrogênio, a sincronização entre a liberação de nutrientes e a demanda pelas plantas, o sequestro de carbono, a integração produção vegetal e animal entre outros.

A utilização de adubos orgânicos de origem animal (esterco bovino, ovino, suíno e cama aviária) é uma prática útil e também econômica para os pequenos produtores rurais que proporciona melhoria na fertilidade e na conservação do solo (Galvão et al., 1999). De acordo com Scherer (1998) esta prática, quando utilizada por vários anos consecutivos proporciona acúmulo de nitrogênio orgânico no solo, aumentando seu potencial de mineralização e sua disponibilidade para as plantas.

Além dos adubos orgânicos existem, na prática da agricultura orgânica, os compostos orgânicos que são fertilizantes orgânicos produzidos pela decomposição aeróbica de resíduos orgânicos de origem vegetal e animal, realizada por diferentes populações de microrganismos presentes nestes materiais. O produto final é um composto de qualidade, rico em nutrientes cuja utilização, além de melhorar as características físicas e químicas do solo, aumenta a capacidade de troca catiônica (CTC), proporcionando maior disponibilidade de nutrientes para plantas e microrganismos restaurando o ciclo biológico do solo (Sediyama et al., 2000).

De acordo com Galvão et al. (1999), a produção orgânica do milho pode ser recomendada a qualquer produtor, porém alguns requisitos são básicos quando se utiliza o composto ou adubo orgânico como fonte de nutrientes, tais como: cultivar em pequenas áreas; ter disponibilidade de esterco bovino e outras fontes de resíduos orgânicos; dispor de palhadas oriundas de compostagem; podendo utilizar até mão de obra familiar.

Segundo Salazar (1994), no sistema de produção orgânico são exigidas certas características das cultivares de milho, tais como, capacidade produtiva, adaptabilidade e rusticidade, devido à necessidade de reduzir a utilização de insumos sintéticos, aumentando a necessidade de resgatar e utilizar variedades locais, como é o caso das variedades crioulas de milho, por serem mais adaptadas às condições locais e menos exigentes de insumos externos.

Como muitos resíduos não podem ser utilizados como adubos orgânicos na forma *in natura*, há a necessidade do curtimento ou cura desse material, principalmente no caso de estercos (bovinos, equinos e suínos). O esterco

“fresco” tem alta quantidade de água e os nutrientes são menos assimiláveis, enquanto os esterco que passam pelo processo de cura a quantidade de água é reduzida e os nutrientes são melhor absorvidos pelo sistema radicular das plantas (Nunes, 2009).

Silva et al. (2008) avaliaram a produtividade de duas variedades de milho (Nitrodente e Nitroflint) nos sistemas de cultivo orgânico e convencional no município de Coimbra, Minas Gerais. A produtividade de grãos das variedades Nitrodente e Nitroflint adubados organicamente obtiveram os maiores valores (8.510 e 6.450 kg ha⁻¹, respectivamente) em relação aos tratamentos sem adubação orgânica. A produtividade alcançada pela variedade Nitrodente é superior em 72% da produtividade média do Estado de Minas Gerais da safra 2007/08 (CONAB, 2008).

Em solos tropicais e subtropicais altamente intemperizados, a matéria orgânica tem grande importância no fornecimento de nutrientes às culturas, retenção de cátions, complexação de elementos tóxicos e de micronutrientes, estabilidade da estrutura, infiltração e retenção de água, aeração e atividade microbiana, constituindo-se em componente fundamental da sua capacidade produtiva (Bayer e Mielniczuk, 1999; Severino et al., 2006). Nesses solos, a fração argila é constituída principalmente por óxidos de ferro (hematita e goethita) e alumínio (gibsitita) e por filossilicatos do tipo 1:1 (caulinita), os quais possuem baixa concentração de grupos de carga negativa em suas superfícies e, como consequência, uma baixa capacidade de troca catiônica (CTC). A matéria orgânica, com seus grupos funcionais carboxílicos e fenólicos, representa de 50 a 90 % da CTC de solos em condições tropicais e subtropicais (Vezzani et al., 2008), contribuindo de forma expressiva na retenção desses nutrientes. Nessa situação é necessário o aporte de matéria orgânica para áreas de cultivo sob a forma de compostos, esterco e até resíduos vegetais oriundos de plantas utilizadas como adubo verde.

Segundo Calegari (1998), a adubação verde tem múltiplas funções, como proteger o solo do impacto direto de gotas de chuva, conservar umidade, diminuir oscilações térmicas, favorecer a infiltração de água, evitar erosão, reciclar nutrientes e auxiliar no controle de plantas invasoras. Além disso, os adubos verdes e cultivos de cobertura possuem a capacidade de reduzir a compactação

do solo e melhorar a sua estrutura via formação de agregados e suprimir e, além disso, controlar plantas invasoras pela competição por luz, água e nutrientes.

As leguminosas herbáceas são as espécies mais utilizadas como adubos verdes que têm como particularidade o fato de formarem associações simbióticas com bactérias fixadoras de nitrogênio atmosférico, proporcionando, desta forma, a entrada de quantidades expressivas deste nutriente essencial nos sistemas de cultivo. Entre as principais espécies de leguminosas utilizadas, a crotalária (*Crotalaria juncea* L.) vem adquirindo destaque, pois é pouco exigente quanto à fertilidade do solo, possui grande potencial de fixação biológica de nitrogênio (FBN), apresenta crescimento rápido e tem a capacidade de reduzir os níveis populacionais de algumas espécies de nematoides do solo (Mcsorley, 1999; Robinson e Cook, 2001).

A crotalária é uma leguminosa originária da Ásia Tropical, com ampla adaptação às regiões tropicais do mundo. Tem hábito de crescimento arbustivo, ereto, atingindo 2 a 3 metros de altura, sendo utilizada, portanto como melhoradora e recuperadora de solos; é recomendada para rotação de cultura com cultivos comerciais (milho, soja, trigo, sorgo, hortaliças, etc.; intercalada ao café, frutíferas, etc.), e também como cultivo de entressafra (Calergari, 2002).

De acordo com Formentini et al. (2008), a crotalária apresenta potencial produtivo que varia de 40 a 60 t ha⁻¹ de massa verde e 6 a 8 t ha⁻¹ de massa seca por ciclo. Fixa entre 180 e 300 kg ha⁻¹ de N por ciclo.

Pereira et al. (2011) avaliaram o desempenho de diferentes cultivares de milho em consórcio com a cultura do *C. juncea*. O sistema de cultivo de milho com o corte da *C. juncea* na fase V8 do milho (8ª folha completamente expandida) apresentou os maiores valores de produção de grãos. A variedade de milho UFVM 100 cultivada em consórcio com a *C. juncea* até a fase V8 (8ª folha completamente expandida) do milho obteve 4,8 t ha⁻¹ de produção de grãos que significa 108% superior ao sistema consorciado com a crotalária até o fim da cultura do milho.

2.3. Origem, botânica e fenologia do milho

A cultura do milho tem como centros de origem o México e a Guatemala, sendo encontrada a mais antiga espiga de milho, do ano de 7.000 a.C., no vale do

Tehuacan. Essa região atualmente é onde se localiza o México. O teosinto (*Zea mays* L. ssp. *mexicana*) ou “alimento dos deuses”, assim chamado pelos Maias, certamente é o ancestral do milho, que por meio do processo de seleção artificial feito pelo homem, deu origem ao milho. O teosinto ainda é encontrado na América Central (Lerayer, 2006).

A domesticação desta cultura feita pelo homem foi evoluindo pela seleção visual no campo, favorecendo as principais características como produtividade, resistência às doenças e capacidade de adaptação dentre outras, originando as cultivares de milho hoje conhecidas (Lerayer, 2006).

O milho é uma monocotiledônea (Classe Liliopsida), pertencente a família Poaceae, Subfamília Panicoidae, tribo *Maydeae*, gênero *Zea* e espécie *Zea mays* L. É taxonomicamente identificado como *Zea mays* L. spp *mays*, para distinguir do seu parente silvestre mais próximo, o teosinto, ambos com $2n = 2x = 20$ cromossomos. O milho é uma planta herbácea, monoica, portanto possuem os dois sexos na mesma planta em inflorescências diferentes, alógama, em que, preferencialmente, ocorre a fecundação cruzada e completa seu ciclo em quatro a cinco meses caracterizando duas colheitas por ano (Pons e Bresolin, 1981; Paterniani e Campos, 1991).

O milho é cultivado desde a latitude 58°N até 40°S, desenvolvendo-se desde o nível do mar até 3.800 m de altitude (Hallauer e Miranda Filho, 1988). Além disso, o milho é a espécie vegetal geneticamente mais estudada e, conseqüentemente, a herança de inúmeros caracteres e o seu genoma são bem conhecidos (Nass e Paterniani, 2000). O germoplasma de milho é constituído por raças crioulas, populações adaptadas e, podendo ter, materiais exóticos introduzidos, sendo caracterizado por uma ampla variabilidade genética (Nass *et al.*, 1993).

A grande capacidade de produção do milho está relacionada à sua eficiência em conversão da energia radiante e, conseqüentemente, na maior produção de biomassa (Fancelli, 2003; Magalhães e Souza, 2011). Isso é justificável pelo fato da planta de milho apresentar metabolismo do tipo C4. Sendo assim, além da maior eficiência de uso da radiação solar o milho possui grande adaptação às diversas condições ambientais.

A estrutura vegetal da planta de milho apresenta o pendão como inflorescência masculina e as espigas como inflorescência feminina ambas

presentes e separadas na mesma planta. A polinização é realizada, principalmente, por meio do vento que provoca a queda do pólen do pendão sobre os estilos-estigmas (cabelo) da espiga, sendo que cada um desses “cabelos” dará origem a um grão de milho, denominado cariopse, após o processo final de polinização (Magalhães e Souza, 2011).

O desenvolvimento da planta de milho é dividido em duas fases: vegetativo (V) e reprodutivo (R). Os estádios de crescimento e desenvolvimento anteriores ao aparecimento dos pendões, que compreendem a fase vegetativa, são designados numericamente como V1, V2, V3 até V(n), identificados mediante a avaliação do número de folhas plenamente expandidas ou desdobradas, sendo que (n) representa a última folha emitida antes do pendoamento (VT). O primeiro e o último estádios V são representados, respectivamente, por (VE – emergência) e (VT – pendoamento). Para os estádios posteriores ao florescimento, a identificação é realizada com base na presença de estruturas reprodutivas e no desenvolvimento e consistência dos grãos. A ocorrência de temperatura e umidade favoráveis propicia o desencadeamento do processo germinativo, redundando na emissão das estruturas embriônicas contidas na semente, dando início ao crescimento da planta jovem. A radícula é a primeira a se alongar, seguida pelo coleóptilo, com plúmula incluída. O estádio VE é atingido pela rápida alongação do mesocótilo, o qual empurra o coleóptilo em crescimento para a superfície do solo. Em condições de temperatura e umidade adequadas, a planta emerge dentro de 4 a 5 dias. Após a formação da última folha completamente expandida dá-se o início do estádio VT que se caracteriza pelo aparecimento do pendão e pelo crescimento acentuado dos estilos-estigma que ainda não emergiram das espigas. De 9 a 10 semanas após a emergência os estilos-estigmas emergem das espigas caracterizando o início do estádio R1 (embonecamento), que é quando o produtor colhe as espigas imaturas para produção de minimilho antes que ocorra a polinização (Fancelli e Dourado Neto, 2000).

2.4. Cultivares, híbridos e variedades de milho

As cultivares de milho podem ser subdivididas em dois tipos principais: híbridos e variedades, sendo que os híbridos podem ser simples, triplos ou duplos. O híbrido simples é o resultado do cruzamento entre duas linhagens endogâmicas divergentes (linhagem A x linhagem B), sendo recomendado para lavouras que utilizam alta tecnologia, pois apresentam elevado potencial produtivo. As sementes têm elevado custo de produção, devido à baixa produtividade da linhagem endógama utilizada como fêmea. O híbrido triplo é obtido do cruzamento de um híbrido simples (A X B), utilizado como progenitor feminino, com uma terceira linhagem (C), sendo recomendado para lavouras de média a alta tecnologia. O híbrido duplo é resultado do cruzamento de dois híbridos simples [(A x B) x (C x D)], apresentam maior variabilidade genética em relação aos anteriores, além de ter menor uniformidade e preço de sementes. Este híbrido é recomendado para lavouras de médio nível tecnológico (Sawazaki e Paterniani, 2004; Cruz et al., 2010).

Existem ainda no mercado os híbridos simples modificados (HSm), híbridos triplos modificados (HTm), híbridos intervarietais (HIV) e os híbridos *top-crosses*. O híbrido simples modificado difere do híbrido simples quanto ao progenitor feminino, que passa a ser um híbrido entre duas linhagens aparentadas [(A x A') x B]. Esse procedimento diminui o custo de produção de sementes, dependendo do vigor do híbrido utilizado como progenitor feminino. O híbrido triplo modificado é obtido de maneira análoga à do híbrido triplo, substituindo-se apenas a linhagem macho (C) por um híbrido entre linhagens aparentadas (C x C'). O esquema de cruzamento fica representado da seguinte forma: [(A x B) x (C x C')]. O híbrido intervarietal é resultado do cruzamento entre duas variedades. Este híbrido apresenta baixa produtividade, alta desuniformidade das plantas e da variação da cultivar do híbrido, porém apresenta as vantagens da heterose sem a necessidade da obtenção de linhagens. O top-cross são híbridos obtidos do cruzamento entre híbridos x variedades e variedades x linhagem (Sawazaki e Paterniani, 2004; Cruz et al., 2010).

De acordo com Cruz et al. (2010), os híbridos apresentam alto vigor e elevada produtividade apenas na primeira geração (F1), sendo necessário a

aquisição de sementes híbridas todos os anos. Caso as sementes sejam semeadas, o que corresponde a uma segunda geração (F2), haverá redução, dependendo do híbrido, de 15 a 40% na produtividade, perda de vigor e grande variação entre plantas.

A variedade de milho é um conjunto de plantas que apresentam certa variabilidade, mas com características genéticas comuns. Ao se considerar a população, esse tipo de material é geneticamente estável e, por essa razão, com os devidos cuidados em sua multiplicação, as sementes podem ser reutilizadas por várias gerações em sucessivas safras, sem nenhuma perda de seu potencial produtivo, sendo, portanto, mais viável para os pequenos produtores rurais que, por sua vez, podem produzir sua própria semente a um preço menor e com menor utilização de recursos externos (Cruz et al., 2010).

O Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER) com o apoio do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (CNPMS/EMBRAPA) lançou em 2007 uma variedade melhorada de milho para o Estado do Espírito Santo, a Capixaba INCAPER 203, com o intuito de atender, sobretudo, o agricultor familiar. Essa variedade apresenta alta produtividade, boa estabilidade de produção, bom empalhamento de espiga e tolerância às principais doenças foliares e de grãos, à seca e ao acamamento e quebramento de plantas. Sendo variedade, é mais rústica e apresenta custo de semente cerca de 50% menor ao de híbridos de linhagens, tendo a grande vantagem de se reutilizar as sementes em plantios subsequentes. Apresenta grãos duros e de coloração vermelha alaranjada (INCAPER, 2007).

O CNPMS/EMBRAPA lançou em 1985 a variedade de milho BR 106. Essa variedade é rústica, possui menor custo de sementes, uma vez que permite ao produtor produzir a sua própria semente para safra seguinte, apresenta boa estabilidade de produção e adaptabilidade a todas as regiões brasileiras, resistência ao acamamento e ao ataque das principais pragas. Os grãos são de cor amarelo ouro do tipo sedimentado e a produtividade média é de 5.500 kg ha⁻¹ (Noce, 2004).

O milho BM 207 é híbrido duplo de ciclo precoce da Biomatrix[®], empresa pertencente ao grupo Agrocere. Essa cultivar apresenta as seguintes características agronômicas: estabilidade; bom empalhamento; planta rústica;

porte médio a alto; recomendado para silagem e para grãos; população de 40.000 a 60.000 plantas ha⁻¹; recomendado para todo território nacional; indicado para 1ª e 2ª safra; os grãos são semiduros de cor vermelho-alaranjado (Biomatrix, 2015).

A variedade de milho Eldorado, conhecida vulgarmente de Nitrodente, é oriunda de seis ciclos de seleção massal em sistema orgânico, proveniente do melhoramento participativo realizado na comunidade Sol da Manhã, Seropédica, Rio de Janeiro, e Sítio Alegria, Distrito Federal. De acordo com Nunes (2006), a produtividade média obtida em três sistemas de cultivo dessa variedade (baixa dose de N, alta dose de N e sistema orgânico) foi de 9.679 kg ha⁻¹, além disso, apresentou elevada eficiência no uso de nitrogênio em condições de baixo fornecimento deste nutriente. Os grãos são dentados e semidentados e têm coloração amarela com segregação para o branco e predomínio da raça Tuxpeño; formada com populações do México, da América Central e da América do Sul (Machado et al., 1992).

2.5. Milho crioulo

De acordo com a definição de Carpentieri-Pípolo et al. (2010), as variedades crioulas de milho são plantas resultantes de processos de seleção massal realizada pelos agricultores durante um longo período de adaptação em uma determinada região.

As populações crioulas, também conhecidas como raças locais ou *landraces*, são materiais importantes para o melhoramento vegetal pelo elevado potencial de adaptação que apresentam para condições ambientais específicas (Paterniani et al., 2000). De maneira geral, as populações crioulas são menos produtivas que as cultivares comerciais, entretanto essas populações são importantes por constituírem fonte de variabilidade genética que podem ser exploradas na busca por genes tolerantes e/ou resistentes aos fatores bióticos e abióticos (Araújo e Nass, 2002).

As variedades crioulas de milho, em sua maioria, foram originadas por meio de vários cruzamentos de cultivares de milho antigas e, também, recentes, além da seleção intrapopulacional de plantas mais adaptadas aos diferentes sistemas de cultivo (Ferreira et al., 2009). Diante de muitas variedades crioulas existentes de milho, destacam-se aquelas que apresentam elevada variabilidade

genética e tolerância aos ambientes com deficiência hídrica, escassez de nutrientes, ou toxidez de elementos do solo. Essas características são intrínsecas aos programas de melhoramento genético de plantas (Louette et al., 1997; Weid e Dantas, 1998; Paterniani et al., 2000).

De acordo com Andrade e Filho (2008), muitas variedades crioulas de milho são cultivadas por comunidades indígenas, quilombolas e pequenos agricultores há décadas.

Com os avanços da agricultura, a preferência por cultivares modernas, geneticamente uniformes em detrimento aos *landraces* é uma ameaça à preservação e manutenção da grande diversidade que caracteriza essas populações. Por outro lado, segundo Abreu et al. (2007), o uso das variedades crioulas, além de apresentar baixo custo de aquisição, pode representar uma alternativa para a sustentabilidade dos pequenos agricultores. Além do que, o melhoramento destas variedades pode ser feito nas propriedades pelos próprios agricultores.

O resgate das variedades crioulas e sua conservação é de fundamental importância para a manutenção da variabilidade da espécie e para conservar essas cultivares em local protegido contra a possibilidade de cruzamento (introgressão) com cultivares comerciais tradicionais ou transgênicas. Essa introgressão ocorre com frequência nas pequenas propriedades e, até mesmo, em comunidades indígenas, devido à introdução de cultivares melhoradas com elevado potencial produtivo (Coimbra et al., 2010).

De acordo com Teixeira et al. (2005), uma das formas de manter a variabilidade genética do milho é a produção de variedades crioulas, em áreas isoladas. Essa variabilidade genética pode ser mantida em coleções denominadas Bancos de Germoplasma.

A crescente comercialização de cultivares de híbridos de milho e Organismos Geneticamente Modificados (transgênicos) ressalta a importância da conservação tanto em nível local, na propriedade familiar, como a conservação em Bancos Ativos de Germoplasma (BAG) para preservação e manutenção da variabilidade das populações locais (Coimbra et al., 2010).

As populações crioulas de milho são importantes por constituírem fonte de variabilidade genética que podem ser exploradas por melhoristas na busca por

genes tolerantes e/ou resistentes aos fatores bióticos e abióticos e por serem parte do universo agrícola familiar (Teixeira et al., 2005).

Carpentiere-Pípolo et al. (2010) avaliaram quinze variedades crioulas de milho procedentes de agricultores da região norte e do centro-sul do Estado do Paraná e duas testemunhas, as variedades comerciais BR-106 e IPR-114. Os experimentos foram instalados no ano agrícola de 2004/2005, nos assentamentos Dorselina Folador em Arapongas, Guanabara em Imbaú, ambas no Estado do Paraná. As variedades crioulas Caiano (procedente da região Centro Sul do Estado do Paraná), Amarelo Antigo e Carioca demonstraram potencial produtivo elevado em sistemas de baixo nível tecnológico, dentro de cada local, assim como na média dos locais. As variedades crioulas Palha Roxa, Asteca Amarelo, Asteca Baixo e Caiano (procedente da região Norte do Estado do Paraná) apresentaram potencial produtivo acima da média geral.

Andrade et al. (2007) avaliaram cinco variedades crioulas de milho em diferentes sistemas de produção e constataram que as variedades Caiano, Nutricional e Carioca foram as mais produtivas, com rendimentos em torno de 6.500 kg ha⁻¹; nas densidades de plantio, entre 45.000 e 55.000 plantas ha⁻¹, como também em sistema de produção orgânico e plantio direto. As produtividades alcançadas por todas as variedades situaram-se acima da produtividade média brasileira para a safra 2006/07, que foi de 3.869 kg ha⁻¹ (CONAB, 2007). Destacou-se também o rendimento obtido pelas três variedades mais produtivas que estiveram acima da produtividade média do Estado do Paraná, que foi de 5.098 kg ha⁻¹ na safra 2004/05, e equivalente à produtividade média da região de Ponta Grossa, de 6.360 kg ha⁻¹ (SEAB, 2007).

A variedade de milho crioulo Fortaleza é originária de dez ciclos de seleção massal da variedade de milho BR 106 desde o ano de 1993. Essa variedade foi obtida por meio de melhoramento participativo realizado por agricultores da comunidade da Fortaleza, município de Muqui, Estado do Espírito Santo e pesquisadores do INCAPER e EMBRAPA Milho e Sorgo. De acordo com Nunes (2006), a produtividade média de grãos dessa variedade (baixa dose de N, alta dose de N e sistema orgânico) foi de 9.155,6 kg ha⁻¹. Os grãos são dentados e o endosperma amarelo. Nesse mesmo trabalho a variedade BR 106 obteve uma média de 8.069 kg ha⁻¹ de grãos.

A variedade de milho crioulo Aliança é originária de um composto das variedades Sol da Manhã e EMCAPA 201. Após a geração F1 foram realizados vários ciclos de seleção, desde o ano de 2002, por meio de seleção massal simples, pelo agricultor, Valter Viana, do Assentamento 17 de Abril, comunidade Aliança, todas pertencentes ao município de Muqui, Estado do Espírito Santo. Possui grãos semidentados e o endosperma alaranjado.

2.6. Cultura do minimilho

O minimilho é uma denominação dada às espigas jovens (inflorescência feminina ou espigas) que são colhidas no início do estágio R1 (estilos-estigmas estão visíveis), dois a três dias após a exposição dos estilos-estigmas, antes do início da formação de grãos de qualquer tipo de milho (Galinat e Lin, 1988; Miles e Zens, 2000). O minimilho, também conhecido como “baby corn” não é oriundo de uma “planta de milho anã”, sua produção é feita por meio de sementes de cultivares de milho convencional, doce, verde, ou pipoca (Pereira Filho et al., 1998b).

O minimilho é mais consumido no Continente Asiático como hortaliça e representa uma atividade econômica significativa em vários continentes. Os principais países produtores são Tailândia, Sri Lanka, Taiwan, China, Zimbábue, Zâmbia, Indonésia, Nicarágua, Costa Rica, Guatemala e Honduras (Pereira Filho et al., 1998b).

O avanço de tecnologias empregadas nas indústrias alimentícias e o aumento do consumo tornou o Brasil autossuficiente na produção de minimilho, embora seja possível encontrar produtos importados no mercado nacional (Pereira Filho e Queiroz, 2008). Entretanto, a preferência é pelo consumo *in natura* de minimilho orgânico nacional, fato que também ocorre em países como Estados Unidos da América e Japão. A maior parte do minimilho importado não era cultivada organicamente e, além disto, continham conservantes e outros aditivos químicos que prolongavam o tempo de prateleira. Por esse e outros motivos, a produção de minimilho *in natura* aumentou em países importadores, principalmente no Brasil (Miles e Zens, 1998).

O minimilho pode ser comercializado com palha ou sem palha, nas formas minimamente processado ou em conserva, o que permite maior

agregação de valor ao produto. A presença do minimilho nas prateleiras das grandes redes de supermercados do país é reflexo do aumento gradativo do consumo deste produto pelos brasileiros. Já entre os consumidores americanos e asiáticos, esse produto já é bastante apreciado há mais tempo. Sua grande aceitação é devido à sua aparência delicada, textura levemente crocante, possuindo sabor levemente adocicado, tornando-o indispensável em vários tipos de pratos e podendo, assim, agregar valor estético e nutricional a diversas receitas. Seu consumo pode ser feito tanto cru em forma de petisco, na salada, como também cozido, em pratos como risotos, carne e peixes grelhados, permitindo abertura de um novo nicho de mercado: gastronômico (Pereira Filho e Queiroz, 2008; Raupp et al., 2008).

Os padrões de aceitação de minimilho tanto para indústria de conservas quanto para o mercado internacional são os mesmos, devendo apresentar comprimento de 40 a 120 mm e diâmetro de 10 a 18 mm, com formato cilíndrico, ovários pequenos em fileiras uniformes e simétricas e coloração variando de branco pérola a creme (Pereira Filho e Cruz, 2001).

A produção de minimilho pode ser realizada utilizando-se cultivares de milho que produzam o máximo de espigas por planta com características comerciais (dimensões, formato e coloração). Nas regiões tropicais, pode ser cultivado o ano todo, mas, nos períodos de estiagem para evitar o estresse hídrico durante o desenvolvimento da cultura é recomendado o uso de sistemas de irrigação. No período de inverno, a produção tende a decrescer devido ao prolongamento do ciclo, cujo período vegetativo ocorre em maior período até a colheita, podendo prejudicar o fornecimento para o mercado consumidor (Pereira Filho e Karum, 2008). Nos meses de verão, colhe-se o minimilho com até 45 dias após a semeadura, isso é possível em função da precocidade da cultivar e dos tratamentos culturais. No período de inverno, o intervalo entre a semeadura e a colheita se prolonga, chegando até a 70 dias (Pereira Filho e Cruz, 2001).

No Brasil não existe um cultivar específico para produção de minimilho, porém, diversos trabalhos de pesquisa vêm sendo desenvolvidos na busca de uma cultivar ideal, que atenda às exigências das indústrias alimentícias. Tem-se utilizado preferencialmente cultivares de milho-doce e milho-pipoca (Pereira Filho et al., 1998b). Todavia, uma das desvantagens no uso de cultivares de milho-doce é o desenvolvimento muito rápido das espigas que, ao crescerem em demasia,

podem perder seu valor comercial (Bar-zur e Saadi, 1990). Por outro lado, pode ser vantajoso, pois as variedades de milho-doce tendem a ser mais fáceis de colher, por se destacarem mais facilmente das axilas foliares e diminuir a incidência de injúrias às plantas. No entanto, o custo de sementes pode ser mais elevado, em relação aos demais tipos de milho, tornando-o inviável aos pequenos produtores brasileiros (Miles e Zenz, 2000).

Segundo o CNPMS/EMBRAPA, uma das cultivares, para produção de milho, desenvolvidas pela própria empresa, que mais tem atendido às exigências do mercado do minimilho é a variedade BR 106, que inclusive é uma das mais cultivadas no país devido à sua adaptabilidade às diversas condições climáticas. Além desta, também é recomendada a variedade BR 400, conhecida como superdoce (Lopes, 2012; Silva 2013).

Várias características são importantes na escolha de cultivares de milho para produção de minimilho. Características das espigas baseadas no alinhamento reto das espiguetas, pouco “cabelo”, e forma cônicas ou cilíndricas são de fundamental importância na comercialização do minimilho segundo Miles e Zens (1998). Outras características como porte baixo das plantas, amadurecimento precoce, uniformidade do florescimento, prolificidade e resistências ao quebramento e ao acamamento (Pereira Filho e Furtado, 2000; Thakur et al., 2000), como também, resistências a pragas e doenças (Meneghetti et al., 2008).

A utilização de milho híbrido prolífico é uma alternativa para obter alta produtividade com um custo reduzido, isso se deve pelo maior número de espigas por planta. Além disso, a área cultivada pode ser menor em comparação com as cultivadas com cultivares ou híbridos não prolíficos, que necessitam de densidades populacionais maiores para o máximo de produção (Barbosa, 2009).

Lopes (2012) avaliou seis cultivares de milho para produção de minimilho em sistema orgânico de cultivo. As cultivares avaliadas foram as seguintes: IPR 114, PC 0402, PC 0404, BR 106 e BRS Ângela. A produtividade de minimilho com palha variou de 6.096 kg ha⁻¹ da variedade BRS Ângela a 8.564 kg ha⁻¹ da variedade PC 0402. Enquanto, para produtividade de minimilho comercial sem a palha a variação foi de 1.811 kg ha⁻¹ da variedade BRS Ângela a 2.621 kg ha⁻¹ para variedade PC 0402. As variedades PC 0404 (26,75%) e BRS Ângela (25,6%) apresentaram maiores rendimentos de espigas comerciais.

Lima et al. (2015), avaliaram a qualidade de minimilho orgânico *in natura* de seis cultivares de milho: Pipoca, Superdoce, Doce Cristal, Eldorado, Catetinho e Branco. As cultivares das variedades Pipoca (148,7%), Eldorado (142,1%) e Branco (140,5%) apresentaram maiores rendimentos em relação às outras cultivares. Em relação ao peso das espigas não houve diferença significativa entre as cultivares. Todas as cultivares apresentaram espigas com coloração amarelo-claro, formatos cilíndricos, diâmetros e comprimentos médios dentro dos padrões comerciais.

As plantas de milho, visando à produção de minimilho, recebem os mesmos tratos culturais de um cultivo convencional, porém a semeadura é feita em densidades mais elevadas em relação ao cultivo convencional do milho (Pereira Filho e Karum, 2008). A densidade de semeadura influencia as características do produto em relação ao tamanho e diâmetro das espigas. Assim, para se obter esse produto com características comerciais (comprimento e diâmetro), além do número de espigas por planta, é necessário aumentar a densidade de semeadura em torno de três vezes mais que a usada na produção de milho em grãos (60 mil plantas ha⁻¹), densidade esta que pode variar de 120 mil até 200 mil plantas ha⁻¹ (Pereira Filho e Karum, 2008). Porém, os melhores rendimentos têm sido obtidos com densidade de 150.000 a 200.000 plantas ha⁻¹, objetivando maior produtividade e redução no tamanho do produto final, que é ideal para a indústria de conservas (Meneghetti et al., 2008).

Geralmente, antes da colheita, é realizado o despendoamento, ou seja, a retirada do pendão (inflorescência masculina) para evitar a fertilização das espigas e, também, para estimular a brotação de gemas laterais, o que possibilita a realização de mais colheitas por planta, dependendo da cultivar e da época de semeadura (Ritchie et al., 2003).

A colheita do minimilho é realizada manualmente com o máximo de cuidado para não comprometer a qualidade e o rendimento das espigas com aceitação comercial. O ponto ideal de colheita do minimilho é no início do estágio R1-florescimento (Ritchie et al., 2003). A colheita deve ser realizada nas primeiras horas da manhã, quando a umidade das espigas é mais alta e a temperatura é mais baixa, mantendo assim a qualidade do produto (Miles e Zens, 2000). A espiga deve ser colhida cortando cuidadosamente o pedúnculo a fim de se evitar injúrias à planta. A cultura de minimilho pode proporcionar até quatro colheitas

sucessivas, isso ocorre certamente por fatores fisiológicos ou a quebra da dominância apical, que estimula a brotação lateral e conseqüentemente a emissão de novas espigas, logo após a colheita da primeira, e assim sucessivamente, até quatro espigas por planta (Aekatasanawan, 2001 e Carvalho et al., 2002).

Após a colheita, o produtor deve ter o cuidado de armazenar as espigas em local fresco e arejado, para não provocar perdas de água em excesso e para que não se inicie o processo deterioração. O mais aconselhável é que o produto seja armazenado em câmaras frias (Hardoim et al., 2002) com umidade relativa em torno de 90% e temperatura entre 5 e 10 °C (Pereira e Filho et al., 1998b).

O aproveitamento do milho para minimilho varia entre 15 a 20% da quantidade de espigas colhidas para industrialização (Araújo et al., 2010). Isso ocorre porque a palha e os cabelos constituem de 75 a 80% do peso de uma espiga de minimilho (Pereira Filho e Karam, 2008). Desta forma, atualmente, o cultivo de minimilho é visto como alternativa bastante viável para elevar a renda do produtor. Isto porque, além do produto principal (minimilho), o agricultor ainda dispõe dos subprodutos, que consistem de colmos, folhas, palhas e os estilos-estigmas, que podem ser utilizados para alimentação animal, por serem ricos em nutrientes, especialmente proteínas, que podem variar de 6 a 14% (Lekagul et al., 1981).

O minimilho pode ser cultivado tanto no sistema convencional como em plantio direto, podendo utilizar a palhada produzida pelo próprio cultivo do minimilho que poderá liberar nutrientes para a próxima cultura, fazendo-se o papel de uma adubação verde (Pereira Filho et al., 1998b).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Caracterização e localização do experimento

O experimento foi implantado nos meses de janeiro a setembro de 2016 na área experimental do setor de Horticultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES) *Campus Alegre* (20° 45' 30" S e 41° 27' 23" W) com altitude de 108,27 m.

De acordo com a classificação internacional de Köppen, o clima da região é do tipo "Cwa", ou seja, tropical quente úmido, com inverno frio e seco e com verão quente e chuvoso, temperatura média de 23,1° C e precipitação total média de 1.341 mm (Lima et al., 2008). Os dados meteorológicos durante o experimento estão apresentados na Figura 1.

Foram coletadas vinte amostras de solo na profundidade de 0-20 cm por meio da sonda. O solo do local foi classificado como Latossolo Amarelo Distrófico típico A (Cunha et al., 2016).

Tabela 1. Análise química do solo.

pH	MO	P	K	B	Zn	Mn	Cu	Fe	S
	dag dm ⁻³				mg dm ⁻³				
6,2	2,3	79,7	259	10,47	4,1	99	1,3	42	33

P-rem.	Ca	Mg	Al	H + Al	SB	CTC	V
mg L ⁻¹				cmol _c dm ⁻³			%
34,1	4,2	1,2	0	2,8	6,06	8,86	68

pH – em água; Ca, Mg, Al – extrator: KCl 1 mol/L; P, K, Zn, Mn, Cu, Fe – extrator de Mehlich 1; H + Al – extrator: acetato de cálcio 0,5 mol/L pH 7,0; SB – Soma de Bases Trocáveis; CTC – Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0; V – Índice de saturação de bases; MO – Matéria orgânica (oxirrendução); P-rem – fósforo remanescente; S – extrator: fosfato de monocálcio de ácido acético; B – extrator em água quente.

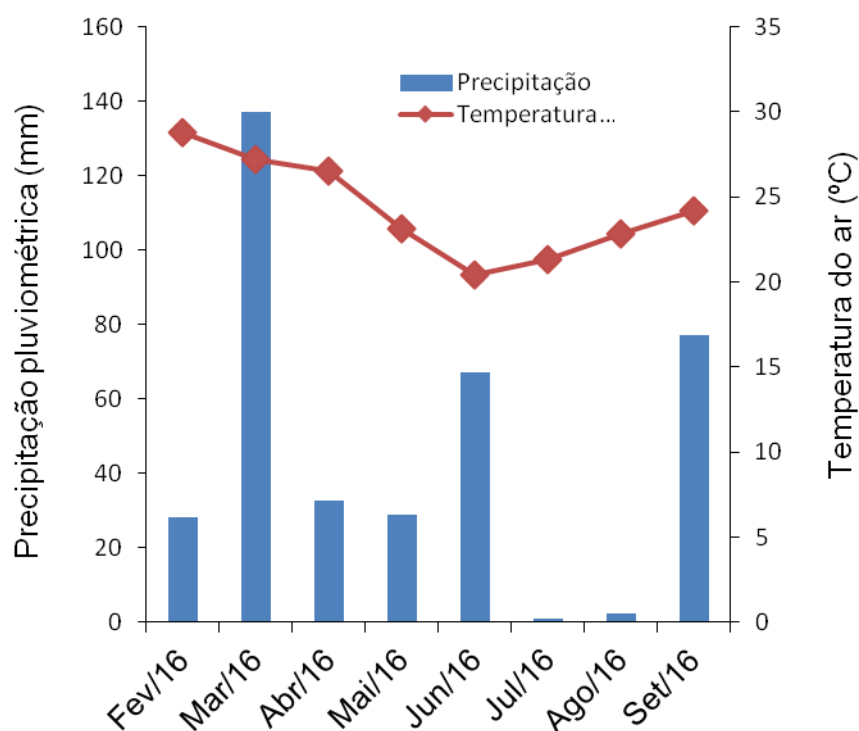


Figura 1. Dados climatológicos durante o período do experimento. INMET, 2016.

3.2. Tratamentos e delineamentos

O experimento foi realizado em três etapas, a primeira foi constituída pela semeadura de crotalária (*Crotalaria juncea* L.), como pré-cultivo para formação da palhada (adubação verde), na segunda foi realizado o cultivo do milho para obtenção do minimilho e, na terceira etapa, após a colheita do minimilho, foram

realizados a avaliação do seu potencial como forragem e o levantamento do dossel de plantas indesejáveis.

Os tratamentos consistiram de cultivares de milho: 1) variedade crioula Fortaleza – Muqui – ES; 2) variedade crioula Aliança – Muqui – ES; 3) variedade BR 106; 4) variedade Capixaba INCAPER 203; 5) variedade Eldorado; 6) híbrido duplo BM 207 – Biomatrix[®]. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC) com quatro repetições, totalizando 24 unidades experimentais conforme a Figura 2.

Cada unidade experimental apresentou dimensões de 6,0 x 3,2 m (19,2 m²), com quatro linhas de milho de 6 m de comprimento, espaçadas a 0,80 m, conforme a Figura 3. Durante a avaliação do experimento foram utilizadas as duas linhas centrais, descartando-se a bordadura de 0,5 m de cada extremidade, formando uma área útil de 8 m² (5,0 x 1,6 m).

3.3. Condução do experimento

No dia 02 de fevereiro de 2016 foi realizado o preparo do solo com uma operação de aração e outra de gradagem. Após o preparo, foi instalado o sistema de irrigação por aspersão portátil com laterais móveis na área do experimento. No dia seguinte, a crotalária foi semeada a uma profundidade de 2 cm, sendo esta feita manualmente com enxada, na densidade de 20 sementes por metro linear em fileiras duplas espaçadas de aproximadamente 4,0 cm e 0,5 m entre fileiras duplas, constituindo uma densidade de 800.000 plantas ha⁻¹ (adaptado de Oliveira et al., 2004).

Aos 72 dias após a semeadura (DAS) aproximadamente 50% da crotalária se encontrava florescida, então, foi realizado o corte e a trituração por meio da roçadeira mecânica acoplada à tomada de potência (TDP) do trator. A biomassa da crotalária foi deixada sobre o solo durante duas semanas. No dia 03 de maio de 2016 foi realizada uma operação de gradagem para incorporar a palhada da crotalária.

No dia seguinte, foi realizada, manualmente, com o auxílio de enxadas, a abertura dos sulcos para a semeadura do milho. Antes da semeadura fez-se uma adubação orgânica com cama aviária (Tabela 2) na proporção de 6 t ha⁻¹ (Pereira

Júnior et al., 2012). O adubo orgânico foi distribuído uniformemente nos sulcos de semeadura, sendo misturado ao solo.

Tabela 2. Resultado da análise química da cama aviária.

N	P	K	Ca	Mg	S	B	Zn	Mn	Fe	Cu
----- g kg ⁻¹ -----						----- mg kg ⁻¹ -----				
21,0	8,8	14,0	116,6	6,7	4,3	18,6	213,4	366,5	725,0	69,1

Na segunda etapa do experimento, foram distribuídas 34 sementes de milho por metro linear de sulco de cultivo para produção de minimilho. A semeadura das cultivares, em cada unidade experimental, foi realizada aleatoriamente, de modo que cada bloco conteve todos os tratamentos (Figura 2). Aos 21 DAS foi realizado o desbaste para se atingir a população de 17 plantas m⁻¹ de sulco, constituindo uma população de 212.500 plantas ha⁻¹ (adaptado de Bastiani, 2004). Durante o desbaste foi realizado uma adubação orgânica de cobertura com cama aviária, que foi distribuída em linhas adjacentes às plantas de milho. A quantidade foi a mesma utilizada na adubação de semeadura.



Figura 2. Croqui do experimento de cultivares de milho para produção de minimilho em sistema orgânico. IFES *campus* Alegre, 2016.

Para o controle da lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) foram realizadas pulverizações foliares utilizando-se o inseticida biológico, de nome comercial Dipel WP[®], a base de *Bacillus thuringiensis*. A dose utilizada foi de 500 g ha⁻¹ e a aplicação foi por meio de um pulverizador costal de capacidade de 20 litros.

O controle de populações de plantas infestantes foi realizado manualmente com enxadas aos 30 DAS com intuito de diminuir a competição com

a cultura do milho. Em volta do experimento o controle foi realizado por meio de roçadeiras mecânicas.

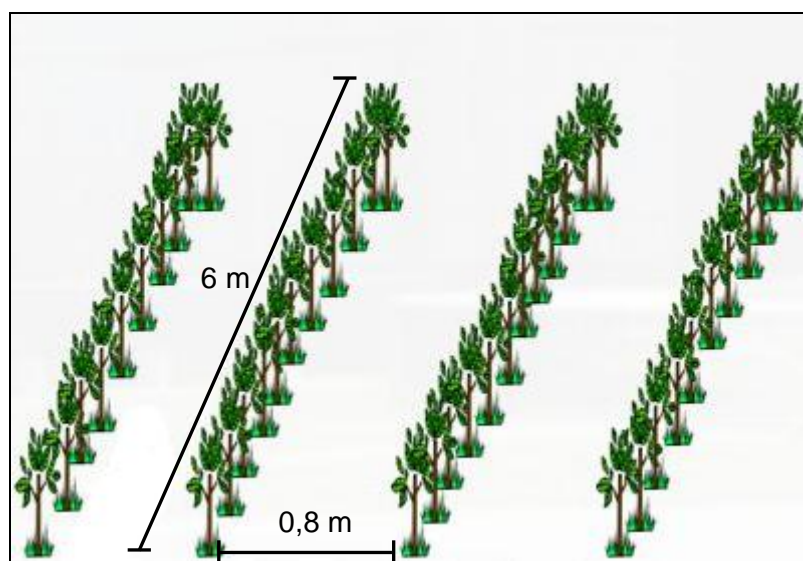


Figura 3. Croqui das unidades experimentais do experimento de cultivares de milho para produção de minimilho em sistema orgânico. IFES *campus* Alegre, 2016.

3.4. Colheita

A primeira colheita do minimilho foi realizada três dias após a emissão dos estilos-estigmas, que foi aos 68 DAS, no dia 11 de julho de 2016. Após a colheita as espigas foram acondicionadas em câmara fria a temperaturas que oscilaram entre 5 e 12 °C até o momento das determinações. A partir desse dia foram realizadas duas colheitas por semana no total de onze colheitas até o dia 5 de setembro.

As colheitas foram realizadas a partir das 06:00 até às 08:30 h. Após esse horário, a temperatura do ar era mais alta, podendo diminuir a umidade das espigas, o que poderia comprometer a qualidade final do produto.

3.5. Avaliações na segunda etapa do experimento

Foram avaliadas as seguintes características fitotécnicas: altura da planta (ALT), diâmetro do colmo da planta (DCP), massa de matéria seca da parte aérea das plantas de milho (MMS), estande final de plantas de milho (EST), número de espigas por planta (NEP), número total de espigas (NTE), número de espigas

comerciais (NEC), número de espigas não comerciais (NENC), comprimento das espigas comerciais (CEC), diâmetro das espigas comerciais (DEC), massa total de espigas (MTE), massa de espigas sem palha (MESP), massa de espigas comerciais (MEC), massa de espigas não comerciais (MENC), rendimento de espigas comerciais em relação à massa total de espigas (REND), nitrogênio total em porcentagem (PNIT), nitrogênio total por hectare (NIT), proteína bruta em porcentagem (PPR), proteína bruta por hectare (PROT) e cinzas em porcentagem (CIN) e o levantamento do dossel de plantas indesejáveis.

O DEC foi medido com um paquímetro digital no centro de cada espiga, o DCP foi medido com um paquímetro digital, próximo ao coleto, a 30 cm de altura, a ALT foi medida da base do colmo até o ápice do pendão, com auxílio de uma fita métrica. Para determinação do EST contou-se o número de plantas de milho da área útil que, posteriormente, foi convertido para um hectare e NEP foi obtido dividindo-se o NTE pelo EST. Os valores de massa foram convertidos para kg ha^{-1} , enquanto, os valores de número de espigas foram convertidos em espigas ha^{-1} .

Para determinação de espigas comerciais, todas as espigas da área útil foram despalhadas e pesadas, sendo, em seguida, selecionadas e contadas as espigas que se enquadravam no padrão comercial.

3.6. Avaliação na terceira etapa do experimento

A análise bromatológica se deu da seguinte forma, foram retiradas três plantas na área útil de cada unidade experimental. As plantas de milho amostradas foram picadas e acondicionadas em sacos de papel e levadas à estufa com ventilação forçada de ar à temperatura de 65 °C, por 72 horas e, posteriormente, pesadas para obtenção da massa da matéria seca. Após pesado, o material seco foi moído em moinho tipo Wiley para posterior avaliação do teor de nitrogênio total, proteína bruta e resíduos minerais (cinzas).

A proteína bruta foi determinada segundo os métodos oficiais reconhecidos pelo Ministério da Agricultura e seguindo metodologia da "Association of Official Analytical Chemists". O método utilizado foi o proposto por Kjeldahl, na Dinamarca, em 1883, no qual se determina o N orgânico total, ou seja, N proteico e não proteico orgânico. Para converter o nitrogênio medido para proteína, multiplicou-se o conteúdo de nitrogênio por 6,25 (Araújo et al., 2010).

3.7. Levantamento do dossel de plantas indesejáveis

Ao término do experimento foi realizado o levantamento do dossel de plantas indesejáveis. As amostras foram tomadas arremessando-se aleatoriamente nas entre linhas da cultura do milho oitenta quadrantes vazados com área interna de 625 cm², totalizando 5 m² de área amostrada. As plantas coletadas foram acondicionadas em sacos plásticos e levadas ao laboratório, onde foram separadas e classificadas por família e espécie e, em seguida, foram secas em estufa com ventilação forçada de ar à temperatura de 65°C, por 72 horas e pesadas para obtenção da massa da matéria seca. Os valores obtidos de cada espécie e família de plantas infectantes foram convertidos em g m⁻² e plantas m⁻².

3.8. Análise estatística dos dados

Para a análise estatística, realizou-se análise de variância (anova) em nível de 5% de probabilidade para avaliar o efeito das cultivares de milho. Em caso de efeito significativo, foi realizado o teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade. A análise foi realizada com auxílio do programa estatístico SISVAR 5.6. (Ferreira, 2011).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. **Altura da planta (ALT), diâmetro do colmo da planta (DCP), estande final de plantas de milho (EST) e massa de matéria seca da parte aérea das plantas de milho (MMS)**

Em relação à altura das plantas (ALT) as cultivares crioulas Aliança e Fortaleza apresentaram plantas de milho mais altas, verificando-se, em média, comprimentos 75,0 cm maiores que o híbrido BM 207 e a variedade BR 106, que apresentaram as plantas mais baixas (Tabela 3). Já Incaper 213 e Eldorado apresentaram plantas de milho com comprimentos intermediários, não ocorrendo diferença significativa ($P < 0,05$) entre estas e as demais cultivares (Tabela 3).

Plantas mais altas podem formar inflorescências femininas em partes mais altas, dificultando a colheita que é feita manualmente. Plantas de menor estatura são mais fáceis de manejar além de facilitar a colheita devido à altura de inserção das espigas serem mais baixas. Além disto, plantas de milho mais altas são mais susceptíveis ao tombamento e acamamento, principalmente em regiões em que a incidência de ventos fortes é constante. No experimento, o tombamento das plantas foi visualmente maior nas plantas mais altas, entretanto, este dado não foi mensurado.

Do Vale et al. (2011) não observaram diferença estatística para altura de plantas entre dez cultivares de milho híbrido, obtendo média de 1,73 m, sendo este valor inferior ao obtido neste experimento (Tabela 3), porém plantas de

menor estatura são mais fáceis de colher devido à altura de inserção das inflorescências femininas serem mais visível e acessível.

Tabela 3. Altura da planta de milho da base do colmo até o ápice do pendão (ALT), diâmetro do colmo da planta (DCP), estande final de plantas de milho (EST) e massa de matéria seca da parte aérea das plantas de milho (MMS) de cultivares de milho para produção de minimilho em sistema orgânico. IFES *campus* Alegre, 2016.

Tratamentos	ALT cm	DCP mm	EST plantas ha⁻¹	MMS kg ha⁻¹
Incaper 203	273,1 AB	17,2 AB	172.135 A	23.852 A
BR 106	242,9 B	16,7 B	187.500 A	19.696 A
Eldorado	289,1 AB	19,5 AB	142.708 AB	20.562 A
Aliança	324,6 A	18,3 AB	140.625 AB	19.250 A
Fortaleza	321,4 A	21,3 A	97.135 B	19.698 A
BM 207	253,5 B	18,2 AB	173.958 A	20.548 A
Média	284,1	18,5	152.344	20.601
CV %	8,19	10,52	19,99	19,90

Médias seguidas pelas mesmas letras na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Moreira et al. (2014) avaliaram cinco cultivares de milho (híbrido simples ATL 200, milho-doce Bona-Verde, milho-canjica AL Branco, milho-pipoca híbrido Itapuã 900; milho Superdoce tipo Havaí) para produção de minimilho e obtiveram médias de ALT que variaram de 130 a 174 cm para as cultivares Milho-pipoca Itapuã 900 e milho superdoce Havaí, respectivamente, sendo, portanto, inferiores aos obtidos no experimento (Tabela 3).

Santos Neto (2012) avaliou o desempenho de duas cultivares de milho (híbrido simples Itapuã 700 e variedade AL Bandeirante) submetidos a diferentes lâminas de irrigação para produção de minimilho. Foi observada diferença significativa para ALT sendo que a cultivar AL Bandeirante apresentou o maior valor, 2,15 m que, por si só, é menor que os valores observados nesse estudo (Tabela 3).

Nunes (2006) avaliou cinco variedades crioulas (Caiano de Sobrália – Sobrália – MG, Carioca – Laranjeiras – PR, Coruja – Porteirinha – MG, Caiano – Alegre – ES e Palha Roxa – Anchieta – SC), quatro variedades melhoradas (BR 106, BR 473, BR 451 e Saracura) e três variedades melhoradas de forma participativa (Sol da manhã, Eldorado e Fortaleza) de milho quanto ao uso de nitrogênio em três sistemas de cultivo (orgânico, convencional com baixo N e

convencional com alto N) no município de Muqui, Espírito Santo. A variedade crioula Caiano ES obteve, em média, maior ALT com 3,17 m, enquanto que as variedades BR 106 e Eldorado obtiveram, respectivamente, 2,60 e 2,72 m, semelhantes, portanto, aos obtidos pelas mesmas cultivares do experimento (Tabela 3).

O diâmetro do colmo da planta (DCP) apresentou diferença significativa ($P > 0,05$) entre cultivares, sendo que a variedade crioula Fortaleza apresentou o maior valor, superando em 27,5% a variedade BR 106 (Tabela 3). Entretanto, as demais cultivares não diferiram significativamente ($P < 0,05$) quando comparadas a Fortaleza e BR 106 (Tabela 3).

Araújo et al. (2013) avaliaram a influência de diferentes sistemas tecnológicos de manejo sobre os caracteres agronômicos de quatro cultivares de milho, sendo duas variedades crioulas ('Argentino' e o 'BR da Várzea') e dois híbridos (SHS 4080 e IAC 8333). O valor do DCP da variedade crioula 'Argentino' foi igual, em média, 21,4 mm, portanto semelhante ao obtido pela variedade crioula Fortaleza (Tabela 3).

A variável estande final de plantas de milho (EST) apresentou diferença significativa ($P > 0,05$) entre cultivares de milho. O híbrido BM 207 e as variedades Incaper 203 e BR 106 apresentaram estande final superior à variedade Fortaleza, se enquadrando no intervalo ideal de população de plantas para produção de minimilho. Mas, não diferiram das variedades Aliança e Eldorado (Tabela 3).

De acordo com Meneghetti et al. (2008) os melhores rendimentos têm sido obtidos com populações entre 150.000 a 200.000 plantas ha^{-1} , objetivando, além de maior produtividade, a redução do tamanho do produto final, chegando-se ao ideal para as indústrias de conservas.

Jesus (2014) avaliou o desempenho de duas cultivares de milho (Superdoce tipo Havaí e Pipoca UENF 14) em consórcio com diferentes plantas da Família Fabaceae para produção de minimilho. A autora obteve EST de 147.360 plantas ha^{-1} do milho-pipoca, semelhante, portanto a média dos tratamentos obtida no experimento (Tabela 3).

A variedade Fortaleza apresentou baixo EST (Tabela 3), isto devido ao grande acamamento ocorrido com esta cultivar (dados avaliados visualmente, sem quantificação sistemática). Araújo et al. (2013) observaram que a variedade

crioula “Argentino” demonstrou maior susceptibilidade ao acamamento por ter apresentado maior ALT, 2,43 m, que diferiu das demais cultivares. O mesmo foi observado no experimento (Tabela 3), para a variedade crioula Fortaleza que apresentou plantas de milho altas e maior acamamento (dados não mostrados) que, possivelmente, causou o menor EST (Tabela 3). Porém, o mesmo não ocorreu com a variedade Aliança, que também apresentou plantas altas, mas manteve alto o EST (Tabela 3). É interessante notar que, espera-se que diâmetro do colmo maior resulte em menor acamamento, entretanto, neste experimento, a cultivar Fortaleza, que apresentou o maior DCP, foi a que apresentou maior acamamento e maior redução no EST (Tabela 3). Certamente, outras características morfológicas em nível de composição de parede celular ou de formação e arranjo dos tecidos do colmo, também influenciam na maior ou menor resistência da planta de milho ao acamamento.

A massa de matéria seca da parte aérea das plantas de milho (MMS), por hectare, não apresentou efeito significativo ($P < 0,05$) das cultivares de milho (Tabela 3). A ausência de diferença significativa entre cultivares, apesar de terem apresentado EST diferente (Tabela 3) está relacionada às cultivares com menor EST e apresentaram maior DCP (Tabela 3) e maior massa de matéria seca da parte aérea por planta (dado não mostrado). Assim, as plantas de milho eram mais vigorosas nas cultivares com menor EST, o que possibilitou que a produção de matéria seca por área não diminuísse tanto, em comparação às cultivares com maior EST.

Araújo et al. (2010) avaliaram a produção de fitomassa e teores de proteína dos resíduos da cultivar UENF 506-8 para produção de minimilho. A média obtida do MMS em um de seus experimentos foi de $20.700 \text{ kg ha}^{-1}$, sendo, portanto, semelhante à média observada no experimento (Tabela 3). Por outro lado, Arcanjo Júnior et al. (2016) avaliaram o MMS de cinco cultivares de milho (AG 1051, Alagoano, Branquinha, São Luiz e Viçosense) para produção de minimilho. A MMS variou de 8.506 a $10.877 \text{ kg ha}^{-1}$, valores bem inferiores aos obtidos no experimento (Tabela 3). Isto se explica porque a população de plantas foi de $62.500 \text{ plantas ha}^{-1}$, enquanto que no experimento, em média o estande final foi mais que duas vezes maior que o utilizado pelos autores supracitados (Tabela 3). Da mesma forma, a média da MMS (Tabela 3) foi superior à

encontrada por Lima et al. (2007) que avaliaram a produtividade da forragem do milho híbrido simples 30F80 e obtiveram, em média, 14.842 kg ha⁻¹.

4.2. Número de espigas por planta (NEP), número total de espigas (NTE), Número de espigas comerciais (NEC) e número de espigas não comerciais (NENC)

Em relação ao número de espigas por planta (NEP) houve diferença significativa ($P > 0,05$). A variedade crioula Aliança obteve NEP 103% acima da obtida pela variedade Incaper 203, que obteve o menor valor (Tabela 4). As demais cultivares não apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) quando comparadas à Aliança e à Incaper 203.

Tabela 4. Número de espigas por planta (NEP), número total de espigas (NTE), número de espigas comerciais (NEC) e número de espigas não comerciais (NENC) de cultivares de milho para produção de minimilho em sistema orgânico. IFES *campus* Alegre, 2016.

Tratamentos	NEP	NTE			NEC			NENC		
		espigas ha ⁻¹								
Incaper 203	1,7 B	282.031	BC	247.395	BC	34.635	AB			
BR 106	1,9 AB	354.427	ABC	325.520	AB	28.906	B			
Eldorado	2,2 AB	310.677	ABC	277.343	BC	33.073	B			
Aliança	3,4 A	387.500	AB	333.854	AB	53.645	A			
Fortaleza	2,5 AB	236.979	C	208.333	C	28.645	B			
BM 207	2,4 AB	419.791	A	397.135	A	22.656	B			
Média	2,3	331.901		298.263		33.593				
CV %	31,30	16,28		16,65		25,84				

Médias seguidas pelas mesmas letras na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

A prolificidade é característica altamente desejável na produção de minimilho, pois, a capacidade de maior produção de espigas por planta, geralmente resulta em maior produtividade final de minimilho.

Corrêa et al. (2014) avaliaram o efeito do consórcio da variedade de milho Eldorado, conhecido como Nitrodente, com a crotalária (*Crotalaria juncea* L.) na produção de minimilho antecedendo a cultura da couve-folha (*Brassica oleraceae* var. *acephala*) e obtiveram NEP de 0,76 e 0,91 espiga planta⁻¹ no monocultivo e no consórcio, respectivamente. Esses valores são inferiores aos obtidos no

experimento (Tabela 4). O mesmo foi observado por Jesus (2014), que obteve média de 1,3 e 1,0 de NEP do milho-pipoca UENF 14 e Superdoce (tipo Havai), respectivamente. Por outro lado, Meneghetti et al. (2008) avaliaram o rendimento do milho-pipoca BRS Ângela para produção de minimilho submetido a diferentes lâminas de irrigação. Os autores verificaram maior EST no tratamento com 30 mm de lâmina de irrigação que foi igual, em média, 3,13 espigas planta⁻¹, portanto semelhante ao obtido pela variedade crioula Aliança (Tabela 4).

Para o número total de espigas (NTE) e número de espigas comerciais (NEC) houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre as cultivares. O híbrido BM 207 obteve, aproximadamente, 77% e 91% a mais de NTE e NEC, respectivamente, em relação à variedade crioula Fortaleza e 49% mais NTE que a Incaper 203 e 51% mais NEC que a média apresentada pelas variedades Incaper 203 e Eldorado. (Tabela 4). No entanto, as variedades BR 106, Eldorado e Aliança também apresentaram alto NTE, não diferindo ($P < 0,05$) do híbrido BM 207, assim como, BR 106 e Aliança apresentaram alto NEC, também não diferindo ($P < 0,05$) do híbrido (Tabela 4), o que demonstra que, quanto a estas características, são cultivares promissoras, de forma semelhante ao híbrido BM 207.

Jesus (2014) obteve do monocultivo de milho-pipoca UENF-14, sem capina e sem pendão, os maiores NTE e NEC (respectivamente, 212.180 e 126.870 espigas ha⁻¹). Já Do Vale et al. (2013) obtiveram o maior NTE (172.393 espigas ha⁻¹) com o híbrido triplo DKB 350. Corrêa et al. (2014) obtiveram o NEC de 73.438 e 123.785 espigas ha⁻¹ do milho consorciado e do monocultivo, respectivamente. Do Vale et al. (2011) observaram que NEC variou de 22.973 a 83.765 espigas ha⁻¹ do híbrido duplo AG 2060 e do híbrido triplo DKB 350, respectivamente. Já, Molina et al. (2013) avaliaram o rendimento de um híbrido simples de pipoca submetido a diferentes doses de potássio e nitrogênio para produção de minimilho em duas épocas de semeadura e o NEC do melhor tratamento foi de 152.593 espigas ha⁻¹. Todos os resultados observados pelos autores acima citados são inferiores aos resultados obtidos no experimento (Tabela 4).

Por outro lado, Moreira et al. (2010) avaliaram o rendimento de dois híbridos duplos de milho AG 1051 e BRS 2020 na produção de minimilho com e sem o pendão (inflorescência masculina do milho). Os dados obtidos de NTE,

250.274 e 254.203 espigas ha⁻¹ da AG 1051 e BRS 2020, respectivamente; e NEC, 228.725 e 215.321 espigas ha⁻¹ da AG 1051 e BRS 2020, respectivamente, são semelhantes aos obtidos pela variedade crioula Fortaleza (Tabela 4).

Da mesma forma, Barbosa (2009) avaliou o rendimento de três cultivares de milho (AG 1051, Itapuã 700 e BR 106) para produção de minimilho submetidos a quatro diferentes doses de zinco e obteve valores de NTE que variaram de 226.868 a 257.163 espigas ha⁻¹ da variedade BR 106 e do híbrido duplo AG 1051, respectivamente. Esses valores também foram semelhantes ao obtido pela variedade crioula Fortaleza, uma das cultivares que menos produziu espigas no experimento (Tabela 4).

A variedade crioula Aliança obteve o maior valor de NENC, não diferindo da Incaper 203, mas, entretanto, em média, seu NENC foi aproximadamente o dobro do apresentado pelas demais cultivares (Tabela 4). Foi observado no campo que a variedade Aliança apresentou crescimento mais acelerado das espigas imaturas, em relação às outras cultivares. Certamente, um menor intervalo entre as colheitas poderá resultar em decréscimo das perdas para esta cultivar, em termos de NENC. Vale a pena ressaltar que, o número de espigas não comerciais (NENC) é uma variável que influencia no número de espigas comerciais. Quanto maior for o número de espigas fora do padrão comercial menor será o rendimento de espigas comerciais em relação ao número total de espigas.

4.3. Comprimento das espigas comerciais (CEC) e diâmetro das espigas comerciais (DEC)

A variedade crioula Aliança obteve o maior comprimento de espigas comerciais (CEC) que, em média, foi 1,1 cm maior que as espigas das cultivares Incaper 203, BR 106 e BM 207 (Tabela 5). No entanto, as variedades Fortaleza, Aliança e Eldorado não diferiram quanto ao CEC apresentando, em média, 8,1 cm (Tabela 5). Isso ocorreu devido ao crescimento mais rápido das espigas destas cultivares, logo após a emissão dos estilos-estigmas. Apesar de não diferirem muito em relação às demais cultivares (Tabela 5), certamente, este pequeno acréscimo no comprimento pode ser o diferencial no momento da comercialização, pois, espigas com maior comprimento atraem mais os

consumidores e, por conseguinte, as indústrias de conservas, o que leva a vantagens no momento da venda do minimilho.

Tabela 5. Comprimento das espigas comerciais (CEC) e diâmetro das espigas comerciais (DEC) de cultivares de milho para produção de minimilho em sistema orgânico. IFES *campus* Alegre, 2016.

Tratamentos	CEC cm	DEC mm
Incaper 203	7,3 B	13,5 A
BR 106	7,3 B	13,4 A
Eldorado	7,8 AB	13,2 A
Aliança	8,1 AB	13,7 A
Fortaleza	8,4 A	13,0 A
BM 207	7,3 B	13,6 A
Média	7,7	13,4
CV %	4,94	2,18

Médias seguidas pelas mesmas letras na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

É importante ressaltar que, o ponto ideal de colheita do minimilho é no início do estágio R1-florescimento (Ritchie et al., 2003), quando as espigas estão com dois a três dias de exposição dos estilos-estigmas. Nesse momento, os estigmas estão com, aproximadamente, 2,5 cm de comprimento e a espiga deve ter comprimento entre 4,0 a 12,0 cm e o diâmetro entre 10 a 15 mm. Além destas características, ter 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 (Pereira Filho e Cruz, 2001).

Moreira et al. (2014) observaram que não houve diferença significativa em relação ao CEC que variou de 9,2 a 10,4 cm das cultivares de milho simples ATL 200 e milho canjica AL Branco, respectivamente. Esses valores, mesmo estando nos padrões comerciais, foram superiores aos do experimento (Tabela 5). De forma semelhante, Santos et al. (2014) que avaliaram o efeito da aplicação de diferentes doses de nitrogênio e potássio sobre as características biométricas e produtividade de minimilho da cultivar de milho-pipoca IAC 125 (híbrido triplo *top-cross* de ciclo precoce) em duas safras (verão e safrinha), verificaram, em média, CEC de 9,3 e 8,3 cm na safra de verão e na safrinha, respectivamente. Verifica-se que esses valores, também foram superiores aos obtidos no experimento (Tabela 5).

Em relação ao diâmetro das espigas comerciais (DEC), não houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre as cultivares (Tabela 5). A média de DEC obtida pelas cultivares foi próxima ao máximo do padrão para o produto (15 mm) (Hardoim et al., 2002), o que indica que todas as cultivares avaliadas são promissoras quanto a esta característica.

Os valores referentes ao CEC e DEC, 6,6 cm e 12 mm, respectivamente, obtidos por Corrêa et al. (2014) não apresentaram diferença significativa, estando, portanto dentro dos intervalos de espigas comerciais, porém essas duas variáveis apresentaram valores abaixo dos obtidos pelo experimento (Tabela 6).

Os valores obtidos por Almeida et al. (2005) referentes ao CEC variaram de 7,76 a 9,36 cm dos híbridos triplo DKB 350 e simples AG 7575, respectivamente. Esses valores são superiores aos obtidos pelo experimento (Tabela 5), enquanto que o DEC variou de 12,2 a 13,6 mm dos híbridos duplos DKB 435 e AG 2060, respectivamente, porém semelhantes aos obtidos no experimento (Tabela 5).

4.4. Massa total de espigas (MTE), massa de espigas sem palha (MESP), massa de espigas comerciais (MEC), massa de espigas não comerciais (MENC) e rendimento de espigas comerciais em relação à massa total de espigas (REND)

A massa total de espigas (MTE) não apresentou diferença significativa ($P < 0,05$) (Tabela 6) apesar de ter ocorrido efeito significativo ($P > 0,05$) das cultivares sobre o número total de espigas (Tabela 4). O mesmo foi constatado por Jesus (2014) que não observou diferença significativa no MTE. A mesma autora obteve média de 972 e 960 kg ha⁻¹ de espigas totais de milho-pipoca e milho-doce, respectivamente, sendo estes valores inferiores à média obtida no experimento (Tabela 6).

Carvalho et al. (2002) avaliaram o desempenho de diferentes cultivares de milho em diferentes épocas de semeadura, associado ao efeito ou não do despendoamento das plantas na produção de minimilho. A média de MTE obtida para o milho híbrido simples DKB 929 foi semelhante à média produzida pelas cultivares do experimento (Tabela 6). Por outro lado, Eklund (2010) avaliou o rendimento de produção de minimilho do híbrido interpopulacional UENF 506-8,

em sucessão a palhada de diferentes plantas de adubação verde. Ela não observou diferença significativa no MTE, porém, obteve, em média, 6.551 kg ha⁻¹, valor, portanto, inferior à média do experimento (Tabela 6).

A massa de espigas sem palha (MESP) apresentou diferença significativa ($P > 0,05$), sendo que a variedade crioula Aliança obteve o maior MESP, superando em 57% a variedade crioula Fortaleza e em 52% a variedade Incaper 203 (Tabela 6). As demais cultivares apresentaram MESP intermediário, não diferindo significativamente ($P < 0,05$) da variedade Aliança, entretanto, também não diferindo das que apresentaram os menores valores (Tabela 6).

Em relação à massa de espigas comerciais (MEC), que é uma variável importante uma vez que o produto é vendido por peso, foi observada diferença significativa ($P > 0,05$) entre as cultivares. A MEC obtida pelo híbrido BM 207 superou em, aproximadamente, 65% a variedade crioula Fortaleza e em 60% a variedade Incaper 203, que apresentaram os menores MEC (Tabela 6). Esse resultado corrobora com o verificado para NTE e NEC, pois, o híbrido BM 207 também apresentou os maiores valores (Tabela 4). As variedades Aliança e BR 106 apresentaram MEC que não diferiu do híbrido BM 207 (Tabela 6). Por conseguinte, é de se considerar que, o BR 106, neste grupo, foi o que apresentou a menor MEC, não diferindo das cultivares que apresentaram as menores MEC no experimento (Tabela 6), o que indica que, certamente, dentre as cultivares avaliadas, Aliança, BM 207 e BR 106 são as mais promissoras quanto à produtividade de minimilho.

A variedade crioula Aliança apesar de ter apresentado EST (Tabela 3), abaixo do mínimo recomendado para a cultura do minimilho, que é de 150.000 plantas ha⁻¹ (Meneghetti et al., 2008) obteve MEC que não diferiu da BM 207 e superou em 53% e 47 % as variedades Fortaleza e Incaper 203, respectivamente (Tabela 6). Isto ocorreu, certamente, porque a Aliança apresentou alta prolificidade, ou seja, alto NEP (Tabela 4), o que compensou o seu baixo EST (Tabela 3).

Na literatura são encontrados trabalhos com milho para produção de minimilho com MEC que variam, sendo muitas vezes, influenciados pelo EST. Por exemplo, a população de plantas utilizada no experimento de Santos et al. (2014) foi de 187.500 plantas ha⁻¹ e foram obtidas produtividades médias de 930 e 806 kg ha⁻¹ de MEC nas safras verão e safrinha, respectivamente. Verifica-se que

esses valores observados pelos autores foram muito abaixo da média obtida pelo experimento (Tabela 6).

Tabela 6. Massa total de espigas (MTE), massa de espigas sem palha (MESP), massa de espigas comerciais (MEC), massa de espigas não comerciais (MENC) e rendimento de espigas comerciais em relação à massa total de espigas (REND) de cultivares de milho para produção de minimilho em sistema orgânico. IFES *campus* Alegre, 2016.

Tratamentos	MTE	MESP	MEC	MENC	REND
	kg ha ⁻¹				%
Incapêr 203	10.489 A	2.643 B	1.905 C	738 AB	18,2 A
BR 106	11.801 A	3.122 AB	2.495 ABC	626 AB	21,1 A
Eldorado	11.121 A	2.946 AB	2.190 BC	756 AB	20,0 A
Aliança	16.541 A	4.025 A	2.801 AB	1.270 A	17,6 A
Fortaleza	11.255 A	2.562 B	1.837 C	737 AB	17,7 A
BM 207	14.303 A	3.501 AB	3.043 A	443 B	21,4 A
Média	12.585	3.133	2.379	761	19,3
CV %	21,38	17,72	13,15	39,15	9,40

Médias seguidas pelas mesmas letras na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

De forma semelhante, Corrêa et al. (2014) não realizaram adubação tanto na semeadura quanto em cobertura e utilizaram população de plantas no monocultivo de milho de 200.000 plantas ha⁻¹, enquanto que em consórcio de milho e crotalária de 150.000 plantas ha⁻¹, obtiveram MEC de 797,2 e 519,5 kg ha⁻¹, respectivamente. Valores estes inferiores aos obtidos no experimento (Tabela 6).

Pereira Filho et al. (1998a) avaliaram o efeito de quatro diferentes densidades de plantio em dois genótipos de milho para produção de minimilho. A produção de minimilho comercial variou de 632 a 1.040 kg ha⁻¹ (87.500 e 237.500 plantas ha⁻¹, respectivamente) da cultivar CMS 43 (pipoca) e 720 a 1.033 kg ha⁻¹ (87.500 e 237.500 plantas ha⁻¹, respectivamente) da cultivar BR 400 (Super doce). Esses valores são inferiores aos obtidos no experimento (Tabela 6).

A população de plantas utilizada no experimento de Do Vale et al. (2011) foi de 178.571 plantas ha⁻¹ sendo que, durante o estudo foram realizadas sete colheitas em apenas 14 dias. A produção de minimilho comercial foi de 526 e 877 kg ha⁻¹ dos híbridos triplo AG 8080 e simples DKB 350, respectivamente. É importante ressaltar que esses valores poderiam ser maiores caso houvesse

maiores números de colheitas, uma vez que a colheita de uma espiga induz a planta a desenvolver uma segunda espiga, que pode ser colhida após sete dias, e assim sucessivamente, até uma quarta espiga, sendo isso possível devido à quebra da dominância apical (Pereira Filho et al., 1998b).

Carvalho et al., (2002) avaliaram o desempenho de oito cultivares de milho para a produção de minimilho, em três diferentes épocas de plantio associadas ao efeito do despendoamento (retirada do pendão). A população de plantas utilizada foi de 180.000 plantas ha⁻¹. De acordo com os autores o término da colheita deu-se após a colheita da terceira ou quarta espiga por planta. A produção de minimilho comercial variou de 1.150 a 1.880 kg ha⁻¹ das cultivares FO 01 (silagem) e DKB 929 (híbrido simples). A produção obtida pela cultivar DKB 929 é semelhante à obtida pelas variedades Fortaleza e Incaper 203 (Tabela 6).

Almeida et al. (2005) avaliaram as produções de minimilho, milho verde e de grãos de dez cultivares comerciais. A população de plantas utilizada foi de 178.571 plantas ha⁻¹. Foram feitas sete colheitas entre 48 a 62 dias após a semeadura do milho. O híbrido triplo DKB 350 obteve a maior produção de minimilho comercial, 877 kg ha⁻¹, porém o híbrido duplo BM 207 produziu 2,5 vezes mais minimilho comercial (Tabela 6).

A população de plantas utilizada por Molina et al. (2013) foi de 166.666 plantas ha⁻¹. Nesse estudo foram realizadas sete colheitas e obtida uma produtividade de espigas comerciais que variou de 257 a 1.179 kg ha⁻¹. Esses valores são semelhantes aos obtidos por Almeida et al. (2005).

Pereira Filho et al. (2009) avaliaram o rendimento de seis cultivares de milho, com e sem o pendão, em três diferentes épocas visando à produção de minimilho na região norte do Estado de Minas Gerais. A cultivar BRS Ângela de milho-pipoca, com o pendão, obteve a maior produtividade de minimilho comercial que foi de 1.573,40 kg ha⁻¹ seguida do híbrido duplo AG 1051, sem o pendão, que foi de 1.210,30 kg ha⁻¹, ambos semeados em setembro de 2007. Esses valores são inferiores aos obtidos no experimento (Tabela 6).

De acordo com Moreira et al. (2010), os dados obtidos de produtividade de minimilho comercial foram de 2.217 e 1.829 kg ha⁻¹ dos híbridos duplos AG 1051 e BRS 2020, respectivamente. A média obtida pelo híbrido AG 1051 é semelhante à observada pela variedade Eldorado (Tabela 6), enquanto que a média da BRS

2020 é semelhante às obtidas pelas cultivares crioula Fortaleza e Incaper 203 (Tabela 6).

Moreira et al. (2014) semearam 15 sementes m^{-1} de sulco com objetivo de obter uma população de plantas de 166.666 plantas ha^{-1} . Foram realizadas oito colheitas com intervalo de três dias de uma colheita a outra. A produção de minimilho comercial variou de 464 a 897 $kg\ ha^{-1}$ das cultivares milho-doce Bona-Verde e milho simples ATL 200, respectivamente. A produção do milho híbrido simples ATL 200 correspondeu a 26% da produção do milho híbrido triplo BM 207 (Tabela 6).

Wangen e Faria (2013) avaliaram cinco cultivares de milho para produção de minimilho sendo quatro variedades (A1 Piratininga, Cati Verde 2, BRS Ângela e AL Bandeirante) e um híbrido Doce Tropical. A população de plantas utilizada foi de 180.000 plantas ha^{-1} . Foram colhidas apenas duas espigas por planta em todos os tratamentos. Os autores não observaram diferença significativa entre as cultivares, tendo oscilado entre 759,60 a 1.172 $kg\ ha^{-1}$ de minimilho comercial da variedade A1 Piratininga e híbrido Doce Tropical, respectivamente. A produção de minimilho do híbrido duplo BM 207 do presente trabalho foi 2,5 vezes maior que do híbrido Doce Tropical (Tabela 6).

Barbosa (2009) semeou 14 sementes para obter sete plantas m^{-1} de sulco espaçado a 0,7 m que resultou em uma população de 100.000 plantas ha^{-1} . Foram realizadas 16 colheitas com intervalo de dois dias de uma colheita a outra. A produção de minimilho comercial variou de 2.020 a 2.292 $kg\ ha^{-1}$ das cultivares BR 106 e AG 1051, respectivamente. A produção do híbrido duplo AG 1051 foi semelhante à obtida pela variedade Eldorado (Tabela 6). A produção da variedade BR 106 do experimento (Tabela 6) foi superior em 24% em relação à mesma cultivar.

Silva et al. (2013) avaliaram o rendimento do milho híbrido duplo AG 1051 submetido a diferentes níveis de adubação nitrogenada para produção de minimilho, milho-verde e milho-grão. A produtividade de minimilho comercial do tratamento submetido a 160 $kg\ ha^{-1}$ de N foi que apresentou o maior valor, 2,51 $Mg\ ha^{-1}$, semelhante à média obtida pelo experimento (Tabela 6).

A população de plantas utilizada por Santos Neto (2012) em seu experimento foi de 150.000 plantas ha^{-1} . Foram realizadas nove colheitas com intervalo de três dias de uma colheita a outra durante 27 dias. A produção de

minimilho comercial foi de 2.252 e 3.151 kg ha⁻¹ das cultivares AL Bandeirante e Itapuã 700, respectivamente. Esses valores são semelhantes aos obtidos pelas cultivares Eldorado e BM 207, respectivamente (Tabela 6).

Lopes (2012) avaliou o rendimento de cinco cultivares de milho (IPR 114, PC 0402, PC 0404, BR 106 e BRS Ângela) para produção de minimilho em um sistema orgânico de produção. A população de plantas utilizada no experimento foi de 150.000 plantas ha⁻¹. Foram realizadas duas colheitas de minimilho que resultou na produção que variou de 1.565 a 1.866 kg ha⁻¹ de minimilho comercial das cultivares BRS Ângela e PC 0404, respectivamente. O valor obtido pela cultivar PC 0404 é semelhante ao observado pelas cultivares Fortaleza e Incaper 203 (Tabela 6).

Lana et al. (2011) avaliaram o rendimento de quatro cultivares de milho (BRS Ângela, Eldorado, milho Superdoce e Doce cristal) para produção de minimilho e fitomassa para adubação verde em um sistema orgânico de cultivo. A população de plantas foi de 200.000 plantas ha⁻¹ com espaçamento de 0,5 m entre linhas. Foram realizadas oito colheitas, em média, durante 31 dias. A produção de minimilho comercial variou de 739 a 861 kg ha⁻¹ das cultivares Eldorado e Superdoce, respectivamente. A produtividade da variedade Eldorado obtida por Lana et al. (2011) corresponde a 34 % da obtida pela mesma variedade no experimento (Tabela 6).

Silva (2013) avaliou a produtividade do minimilho da variedade de milho BR 106 e a dinâmica populacional de insetos praga e benéficos, adubado com diferentes doses de composto orgânico. Foram semeados 14 sementes m⁻¹ de sulco de cultivo com objetivo de se obter uma população de 175.000 plantas ha⁻¹. Foi colhido até quatro espigas em uma mesma planta de milho. Apesar de não ter tido diferença significativa entre as doses de composto orgânico para a produção de minimilho, a média entre os tratamentos foi muito abaixo, 612 kg ha⁻¹, da obtida no experimento (Tabela 6).

Nesse experimento todas as unidades experimentais receberam duas adubações com 6 t ha⁻¹ de cama aviária. De acordo com a análise química realizada nesse composto, foi constatado concentração de nitrogênio de 21 g kg⁻¹ (Tabela 2). Isso significa que a área do experimento recebeu 252 kg ha⁻¹ de nitrogênio. Essa quantidade, mais a quantidade de nitrogênio liberado dos restos culturais da *C. juncea*, que não foram mensurados, certamente, resultaram em

maior produtividade de espigas em todos os tratamentos. Segundo Silva et al. (2006), a disponibilidade de N no solo, para a cultura do milho, é controlada, basicamente, pela decomposição da matéria orgânica e por adubações nitrogenadas, sendo que, quando são utilizadas plantas como as da família Fabaceae que apresentam baixa relação C/N na matéria seca, antecedendo o plantio comercial, aliada ao manejo de incorporação dos restos culturais, a decomposição e a mineralização são mais rápidas e a ciclagem do N ocorre em curto período. Já Fornasieri Filho (2007) comentam que o potencial produtivo da cultura do milho requer que suas exigências nutricionais sejam plenamente atendidas, em virtude da grande extração de nutrientes do solo. Neste sentido, o nitrogênio (N) é o nutriente exigido em maior quantidade pela cultura, sendo o que mais frequentemente limita a produtividade da cultura, pois exerce importante função nos processos bioquímicos da planta, como constituinte de proteínas, enzimas, coenzimas, ácidos nucleicos, fitocromos e clorofila.

Para a massa de espigas não comerciais (MENC) houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre as cultivares de milho, sendo que a variedade crioula Aliança superou em 187% o híbrido BM 207 (Tabela 6). É interessante considerar que, quanto maior o MENC menor será o MEC. Entretanto, como a variedade Aliança apresentou alto MESP (Tabela 6) seu MEC atingiu os valores mais altos (Tabela 7), apesar do seu alto MENC (Tabela 6).

O rendimento de espigas comerciais (REND) é a porcentagem da relação da MEC e da MTE. Nessa variável não houve diferença significativa ($P < 0,05$) (Tabela 6). Resultado semelhante foi observado por Lopes (2012) cujo rendimento de espigas comerciais variou de 20 a 27%. Carvalho et al. (2002) observaram que as cultivares de milho-pipoca-estéril, Dina 170, Elisa e DKB 929 apresentaram os maiores rendimentos sendo semelhantes aos obtidos pelo presente estudo (Tabela 6).

4.5. Nitrogênio total em porcentagem (PNIT), nitrogênio total por hectare (NIT), proteína bruta em porcentagem (PPR), proteína bruta por hectare (PROT) e cinzas em porcentagem (CIN)

Não houve efeito significativo ($P < 0,05$) em relação ao percentual de nitrogênio (PNIT) e peso de nitrogênio total por hectare da parte aérea da planta de milho (NIT) (Tabela 7). Corrêa et al. (2014) avaliaram o acúmulo de nitrogênio

na parte aérea dos adubos verdes e observaram que o consórcio de milho com crotalária obteve o maior acúmulo de nitrogênio, 179,7 kg ha⁻¹, enquanto que o monocultivo de milho o menor, 39,7 kg ha⁻¹. Esses valores são inferiores à média obtida no experimento (Tabela 7).

Em relação ao teor de proteína bruta em porcentagem (PPR) e peso de proteína bruta total por hectare (PROT) não foram observadas diferenças significativas (P < 0,05) entre os tratamentos. Araújo et al. (2010) avaliaram a porcentagem de proteína bruta e proteína por hectare da parte aérea do milho após a colheita do minimilho e obtiveram médias de porcentagem de proteína bruta, 5,81 e 6,34% dos experimentos I e II, respectivamente, sendo semelhantes aos do experimento (Tabela 7), enquanto que no experimento II de Araújo et al. (2010) a média da proteína bruta por hectare, 1.342 kg ha⁻¹, foi semelhante à deste experimento (Tabela 7).

Tabela 7. Nitrogênio total em porcentagem (PNIT), nitrogênio total por hectare (NIT), proteína bruta em porcentagem (PPR), proteína bruta por hectare (PROT) e cinzas em porcentagem (CIN) de cultivares de milho para produção de minimilho em sistema orgânico. IFES *campus* Alegre, 2016.

Tratamentos	PNIT %	NIT kg ha ⁻¹	PPR %	PROT kg ha ⁻¹	CIN %
Incaper 203	1,02 A	253,5 A	6,38 A	1583,5 A	5,61 A
BR 106	1,01 A	197,8 A	6,33 A	1236,1 A	4,52 A
Eldorado	1,05 A	221,5 A	6,55 A	1384,6 A	5,44 A
Aliança	0,90 A	158,0 A	5,64 A	987,6 A	5,31 A
Fortaleza	0,85 A	175,2 A	5,30 A	1094,8 A	5,17 A
BM 207	0,99 A	215,3 A	6,20 A	1347,7 A	5,94 A
Média	0,97	203,5	6,07	1272,4	5,33
CV %	30,75	37,12	30,69	37,06	20,28

As médias seguidas pelas mesmas letras na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

As cinzas são os resíduos minerais extraídos da matéria seca da planta de milho e nesse experimento não foi observada diferença significativa (P < 0,05) em relação ao percentual de cinzas (CIN), que apresentou média de 5,33% que corresponde a 1.098 kg ha⁻¹ da média obtida da matéria seca da parte aérea das cultivares (Tabela 3).

4.6. Levantamento do dossel de plantas indesejáveis

No levantamento foram identificadas 15 espécies de plantas daninhas infestando a cultura do minimilho, distribuídas em 14 gêneros e em 12 famílias. As famílias mais representativas no que se refere ao número de espécies foram Asteraceae, Fabaceae e Poaceae, todas com duas espécies cada; as demais famílias apresentaram apenas uma espécie (Tabela 8).

Após o levantamento as plantas foram contabilizadas, identificadas e classificadas em família, gênero e espécie e, em seguida, foram secas em estufa de circulação forçada de ar para determinação da matéria seca.

Em relação ao número de plantas daninhas a *Alternanthera tenella* Colla, apaga-fogo, apresentou a maior densidade, 17 plantas m⁻², seguida da *Desmodium tortuosum* L., 11 plantas m⁻², enquanto que a *Cucumis anguria* L., maxixe, e *Cardiospermum halicacabum* L., balãozinho, as menores, ambas com densidade de 0,4 plantas m⁻² (Tabela 10).

Tabela 8. Plantas daninhas identificadas pela família, pela espécie e pelo nome vulgar do experimento de cultivares de milho para produção de minimilho em sistema orgânico. IFES campus Alegre, 2016.

Família	Espécie	Nome vulgar
Amaranthaceae	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	Apaga-fogo
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	Picão-preto
	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Losna-branca
Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i> L.	Mastruço
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	Trapoeaba
Convolvulaceae	<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth	Corda-de-viola
Cucurbitaceae	<i>Cucumis anguria</i> L.	Maxixe
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Tiririca
Fabaceae	<i>Desmodium affine</i> L.	Pega-pega
	<i>Desmodium tortuosum</i> L.	Beijo-de-vaca
Lamiaceae	<i>Hyptis mutabilis</i> (Rich.) Briq.	Betônica
Malvaceae	<i>Sida cordifolia</i> L.	Malva-branca
Poaceae	<i>Eleusine indica</i> L.	Capim-pé-de-galinha
	<i>Eragrotis airoides</i> Ness.	Campim-jóio
Sapindaceae	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	Balãozinho

*Adaptado a Harri Lorenzi, 2008.

Tabela 9. Número de plantas daninhas (NPD) e peso da matéria seca (PMS) do experimento de cultivares de milho para produção de minimilho em sistema orgânico. IFES campus Alegre, 2016.

Nome científico	NPD (plantas m ⁻²)	PMS (g m ⁻²)
<i>Alternanthera tenella</i> Colla	17	18,36
<i>Bidens pilosa</i> L.	0,4	0,80
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	8	29,73
<i>Lepidium virginicum</i> L.	1	7,93
<i>Commelina benghalensis</i> L.	1,4	1,04
<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth	0,6	0,77
<i>Cucumis anguria</i> L.	0,4	2,13
<i>Cyperus rotundus</i> L.	1,6	0,14
<i>Desmodium affine</i> L.	0,6	0,68
<i>Desmodium tortuosum</i> L.	11	28,17
<i>Hyptis mutabilis</i> (Rich.) Briq.	1	0,44
<i>Sida cordifolia</i> L.	1,8	3,41
<i>Eleusine indica</i> L.	1,6	1,65
<i>Eragrotis airoides</i> Ness.	2,8	3,96
<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	0,4	7,10

Em relação ao peso da matéria seca (PMS) das plantas daninhas a *Parthenium hysterophorus* L., losna-branca, e a *Desmodium tortuosum* L., beijo-de-boi, apresentaram os maiores pesos, 29,73 e 28,17 g m⁻², respectivamente, enquanto que a *Cyperus rotundus* L., tiririca, e a *Hyptis mutabilis* (Rich.) Briq., betônica, os menores, 0,14 e 0,44 g m⁻² (Tabela 9).

Jesus (2014) realizou dois levantamentos fitossociológicos em dois momentos distintos e identificou seis espécies de plantas infestantes distribuídas em seis famílias, sendo que três dessas espécies são as mesmas identificadas no experimento: *Alternanthera tenella* Colla, apaga-fogo; *Bidens pilosa* L., picão-preto e *Cyperus rotundus* L., tiririca (Tabela 8). De acordo com a autora a *C. rotundus* L. apresentou maior índice de valor de importância nos dois levantamentos realizados.

Eklund (2010) realizou dois levantamentos fitossociológicos, antes e após o corte das plantas usadas como adubo verde, e identificou dez espécies de plantas daninhas distribuídas em oito famílias. A família Poaceae apresentou o maior número de espécies: *Sorghum halepense*, capim-massambará; *Cynodon dactylon*, grama-seda e *Echinochloa crusgalli*, capim-arroz. De todas as espécies identificadas apenas três são semelhantes ao experimento: *Bidens pilosa*, picão-preto; *Cyperus rotundus*, tiririca e *Commelina benghalensis*, trapoeraba (Tabela

8). De acordo com o autor as espécies *C. rotundus* (tiririca) e o *S. halepense* (capim-massarabá) foram as que apresentaram os maiores índices de valor de importância.

5. RESUMOS E CONCLUSÕES

Foi implantado um experimento com a cultura do milho nos meses de janeiro a setembro de 2016 na área experimental do setor de Horticultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES) *Campus Alegre* (20° 45' 30" S e 41° 27' 23" W) com altitude de 108,27 m.

O experimento foi realizado em três etapas, a primeira foi constituída pelo plantio de plantas de cobertura, crotalária (*Crotalaria juncea* L.), como pré-cultivo para formação da palhada (adubação verde), a segunda foi realizado o cultivo do milho para obtenção do minimilho e na terceira etapa, após a colheita do minimilho, foi realizada a avaliação do seu potencial como forragem e o levantamento do dossel de plantas indesejáveis.

Os tratamentos consistiram das seguintes cultivares de milho: 1) variedade crioula Fortaleza – Muqui – ES; 2) variedade crioula Aliança – Muqui – ES; 3) variedade BR 106; 4) variedade Capixaba INCAPER 203; 5) variedade Eldorado; 6) milho híbrido duplo BM 207 – Biomatrix®. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC) com quatro repetições, totalizando 24 unidades experimentais.

Cada unidade experimental apresentou dimensões de 6,0 x 3,2 m (19,2 m²), que alojaram quatro linhas de 6 m de comprimento, espaçadas a 0,80 m. Durante avaliação do experimento foram utilizadas as duas linhas centrais, descartando-se 0,5 m de cada extremidade, formando uma área útil de 8 m² (5,0 x 1,6 m).

Na segunda etapa do experimento foram avaliadas as seguintes características agrônômicas: altura da planta (ALT), diâmetro do colmo da planta (DCP), massa de matéria seca da parte aérea das plantas de milho (MMS), estande final de plantas de milho (EST), número de espigas por planta (NEP), número total de espigas (NTE), número de espigas comerciais (NEC), número de espigas não comerciais (NENC), comprimento das espigas comerciais (CEC), diâmetro das espigas comerciais (DEC), massa total de espigas (MTE), massa de espigas sem palha (MESP), massa de espigas comerciais (MEC), massa de espigas não comerciais (MENC), rendimento de espigas comerciais em relação à massa total de espigas (REND). Na terceira etapa do experimento foi determinado o nitrogênio total em porcentagem (PNIT), nitrogênio total por hectare (NIT), proteína bruta em porcentagem (PPR), proteína bruta por hectare (PROT) e cinzas em porcentagem (CIN) e o levantamento do dossel de plantas indesejáveis.

As cultivares crioulas Aliança e Fortaleza apresentaram plantas de milho mais altas, verificando-se, em média, comprimentos 75,0 cm maiores que o híbrido BM 207 e a variedade BR 106, que apresentaram as plantas mais baixas.

A variedade crioula Fortaleza apresentou o maior DCP superando em 27,5% a variedade BR 106. Entretanto, a variedade Fortaleza apresentou baixo EST, isto devido ao grande acamamento ocorrido com esta cultivar.

O híbrido BM 207 e as variedades Incaper 203 e BR 106 apresentaram EST dentro do intervalo ideal de população de plantas para produção de minimilho. O híbrido BM 207 obteve, aproximadamente, 77% e 91% a mais de NTE e NEC, respectivamente, em relação à variedade crioula Fortaleza e 49% mais NTE que a Incaper 203 e 51% mais NEC que a média apresentada pelas variedades Incaper 203 e Eldorado.

As variedades BR 106, Eldorado e Aliança também apresentaram alto NTE, não diferindo do híbrido BM 207, assim como, BR 106 e Aliança apresentaram alto NEC, também não diferindo do híbrido demonstrando, quanto a estas características, que são cultivares promissoras, de forma semelhante ao híbrido BM 207.

A variedade crioula Aliança obteve NEP 103% acima da obtida pela variedade Incaper 203, que obteve o menor valor. As demais cultivares não apresentaram diferença quando comparadas à Aliança e à Incaper 203. Além

disto, Aliança obteve o maior valor de NENC, não diferindo da Incaper 203, mas, entretanto, em média, seu NENC foi aproximadamente o dobro do apresentado pelas demais cultivares.

A variedade crioula Aliança obteve o maior CEC que, em média, foi 1,1 cm maior que as espigas das cultivares Incaper 203, BR 106 e BM 207. No entanto, as variedades Aliança, Fortaleza e Eldorado não diferiram quanto ao CEC apresentando, em média, 8,1 cm.

A média de DEC obtida pelas cultivares foi próxima ao máximo do padrão para o produto, 15 mm, o que indica que todas as cultivares avaliadas são promissoras quanto a esta característica. A MTE não apresentou efeito significativo das cultivares, sendo em média 12.585 kg ha⁻¹.

A variedade crioula Aliança obteve o maior PESP, superando em 57% a variedade crioula Fortaleza e em 52% a variedade Incaper 203. As demais cultivares apresentaram MESP intermediário.

O MEC obtido pelo híbrido BM 207 superou em, aproximadamente, 65% a variedade Fortaleza e em 60% a Incaper 203, que apresentaram os menores MEC. A variedade crioula Aliança apesar de ter apresentado EST abaixo do mínimo recomendado para a cultura do minimilho obteve MEC que não diferiu da BM 207 e superou em 53% e 47 % as variedades Fortaleza e Incaper 203, respectivamente. Isto ocorreu, porque a variedade Aliança apresentou alta prolificidade, ou seja, alto NEP, o que compensou o seu baixo estande final. Por outro lado, a variedade Aliança superou em 187% o MENC do híbrido BM 207. Como a variedade Aliança apresentou alta MESP sua MEC atingiu os valores mais altos, apesar da sua alto MENC.

A MMS não apresentou efeito significativo das cultivares sendo em média 20.601 kg ha⁻¹. O mesmo também foi observado no PNIT, NIT, PPR, PRO e CIN.

No presente trabalho concluiu que:

O híbrido duplo BM 207 foi a cultivar que mais se destacou por ter obtido as maiores médias de NTE, NEC, MEC, EST dentro do intervalo ideal de população de plantas, menores médias de NENC e MENC. A ALT foi uma das menores em comparação com as variedades crioulas. O NEP foi um dos maiores entre as cultivares. No entanto, a variedade Aliança também se destacou, pois, apesar de ter apresentado EST abaixo do mínimo recomendado para a cultura do minimilho, entretanto obteve MEC que não diferiu da BM 207. Outra cultivar que

não apresentou diferença significativa em relação às cultivares acima citadas é a BR 106 que não diferiu em relação a NTE, NEC, NEP, MESP, PC, além de ter apresentado o maior EST e o menor ALT.

No levantamento do dossel de plantas indesejáveis foram identificadas 15 espécies de plantas daninhas infestando a cultura do minimilho, distribuídas em 14 gêneros e em 12 famílias. A família mais representativa no que se refere ao número de espécies foi a Asteraceae, Fabaceae e Poaceae, todas com duas espécies cada; as demais famílias apresentaram apenas uma espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, L., Cansi, E., Juriatti, C. (2007) Avaliação do rendimento sócio-econômico de variedades crioulas e híbridos comerciais de milho na microregião de Chapecó. *Revista Brasileira Agroecologia*, v. 2, n. 1, p.1230-1233.
- Aekatasanawan, C. (2001) Baby corn. Hallauer, A.R. (Ed.). *Specialty Corns*. 2. ed. Boca Raton: CRC Press., v.2, c.9, p.275-293.
- Agroceres. Sementes Biomatrix. Semente de milho BIOMATRIX BM 207. Disponível em: <<http://www.biomatrix.com.br/pt/BM207.php>> Acesso em: dezembro de 2015.
- Almeida, I.P. de C., Silva, P.S.L. e, Negreiros, M.Z. de, Barbosa, Z. (2005) Baby corn, green ear, and grain yield of corn cultivars. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, n.4, p.960-964.
- Altieri, M.A., Nicholls, C.I., Wolfe, M.S. (1996) Biodiversity – a central concept in organic agriculture: Restraining pests and diseases. In: OSTERGAARD, T. V. (Ed.). *Fundamentals of organic agriculture*. Copenhagen: IFOAM, p.91-112.
- Andrade, J.A. da C. e Filho, J.B. de M. (2008) Quantitative variation in the tropical maize population, ESALQ-PB1. *Scientia Agrícola*, v. 65, n. 02, p. 174-182.

- Andrade, J.M., Rocha, C.H., Romano, M.R., Verburg, N. (2007) Desempenho de cinco variedades de milho crioulo em diferentes sistema de produção. *Revista Brasileira de Agroecologia*, Porto Alegre, v.2, n.2, p.808-811.
- Araújo, A.V., Brandão Júnior, D.S., Ferreira, I.C.P.V., Costa, C.A., Porto, B.B.A. (2013). Desempenho agrônômico de variedades crioulas e híbridos de milho cultivados em diferentes sistemas de manejo. *Rev. Ciência Agronômica*, v.44, n.4, p.885-892.
- Araújo, P.M. e Nass, L.L. (2002) Caracterização e avaliação de populações de milho crioulo. *Scientia Agricola*, v.59, n.3, p.589-593.
- Araújo, V. da S., Ekund, C.R.B., Coelho, F.C., Cunha, R.C.V. da, Lombardi, C.T., Aguiar, R. da S. (2010) Teor de proteína bruta e produtividade da forragem de milho utilizando resíduos da cultura (2010). *Rev. Brasileira de Milho e Sorgo*, v.9, n.3, p. 266-276.
- Arcanjo Júnior, H.G., Nascimento, W.G. do, Macedo, I.M., Rodrigues, C.R., Soares, G.S.C., Pereira, R.G., Santos, L.C. dos, Santana, A.V. da S. (2016) Características químicas bromatológicas de plantas remanescentes a cultura do minimilho. *Rev. Brasileira de Saúde e Produção Animal*, Salvador, v.17, n.3, p.344-354.
- Barbosa, G.R.F. (2009) Cultivares de milho e doses de zinco para produção de minimilho em Vitória da Conquista – BA. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Vitória da Conquista – BA, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 54p.
- Barreto, A.C. e Fernandes, M.F. (2001) Recomendações técnicas para o uso da adubação verde em solos de tabuleiros costeiros. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 24p. (Circular Técnica, 19).
- Barreto, A.C. (2006) Adubação verde: uso de leguminosas no pomar cítrico. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2p. (Folder).
- Bar-Zur, A.; Saadi, H. (1990) Profilic maize hybrids for baby corn. *Journal Horticultural Science*, v.65, n.1, p.97-100.

- Bastiani, M.L.R. (2004) 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) – Campos dos Goytacazes – RJ, Universidade Estadual do Norte Fluminense, 81p.
- Bayer, C., Mielniczuk, J. (1999) Dinâmica e função da matéria orgânica. In: Santos, G. de A., Camargo, F.A. de O. Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre: Gênises, p.9-26.
- Boer, C.A., Assis, R.L. de, Silva, G.P., Braz, A.J., Barroso, A.L. de L., Filho, A.C., Pires, F.R. (2008) Biomassa, decomposição e cobertura do solo ocasionada por resíduos culturais de três espécies vegetais na região centro oeste do Brasil. *Revista Brasileira da Ciência do Solo*, Campinas, 32:843-851.
- Calegari, A. (1998) Espécies para cobertura de solo. In: DAROLT, M. R. (org.). Plantio direto: pequena propriedade sustentável. Londrina: IAPAR, p. 65-93.
- Calegari, A. (2002) Rotação de culturas e uso de plantas de cobertura. In: Adubos verdes: espécies, características, ações e vantagens, diferentes métodos, plano de rotação e correção orgânica de acidez no perfil do solo. Botucatu: Agroecologia Hoje, n.14, p.12.
- Carpentieri-Pípolo, V., Souza, A. de, Silva, D. A. da, Barreto, T.P., Garbuglio, D.D., FERREIRA, J.M. (2010) Avaliação de cultivares de milho crioulo em sistema de baixo nível tecnológico. *Acta Scientiarum. Agronomy*. Maringá, v.32, n.2, p.229-233.
- Carvalho, G.S., Pinho, R.G.V., Pereira Filho, I.A. (2002) 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.
- Carvalho, G.C. Adubação verde e compostagem. (2007) Lavras: UFLA/FAEPE, 26p.
- Castro, C.M. de. (2004) Plantio direto e aporte de nitrogênio na produção orgânica de berinjela (*Solanum melongena* L.). Tese (Doutorado em Ciência do solo), Seropédica – RJ, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 107p.

- Coimbra, R.R., Miranda, G.V., Cruz, C.D., Melo, A.V. de, Eckert, F.R. (2010) Caracterização e divergência genética de populações de milho resgatadas do Sudeste de Minas Gerais. *Revista Ciência Agronômica*, v.41, n.1, p.159-166.
- Colozzi Filho, A., Andrade, D. S., Balota, E. L., Calegari, A. (2009). Adubação verde com leguminosas: o potencial ainda pouco explorado pela FBN. *Sociedade Brasileira de Ciência do Solo*, 2p. (Boletim Informativo).
- Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB. Acompanhamento de safra 2006/07 - Décimo Levantamento - Julho 2007. Online. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabwebdownload/safra/10_levantamento_jul2007.pdf> Acesso em: 10 Jul. 2007.
- Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB. Séries históricas de área plantada, produção e produtividade de milho total (1ª e 2ª safra). Disponível em:<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=&Pagina_objcmsconteudos=3#A_objcmsconteudos> Acesso em: dezembro de 2015.
- Corrêa, A.L., Abboud, A.C. de S., Guerra, J.G.M., Aguiar, L.A. de, Ribeiro, R. de L. (2014) Adubação verde com crotalária consorciada ao minimilho antecedendo a couve-folha sob manejo orgânico *Rev. Ceres*, Viçosa, v.61, n.6, p.956-963.
- Cruz, J.C., Duarte, J. de O., Garcia, J.C., Pereira Filho, I.A. (2010) Cultivares. In: *Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de Produção*. 1. 7ed. Versão eletrônica. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_7_ed/cultivares.htm> Acesso em: 04 jan. 2015.
- Cunha, A. de M., Feitoza, H. N., Feitoza, L. R., Oliveira, F. S. de, Lani, J. L., Cardoso, J. K. F., Trindade, F. S. (2016) Atualização da legenda do mapa de reconhecimento de solos do Estado do Espírito Santo e implementação de interface no geobases para uso dos dados em SIG. *Rev. Geografares*, v.2, n.22, p.32-65.
- Eklund, C.R.B. (2010) Produção de fitomassa para cultivo de minimilho sob sistema de plantio direto. Tese (Doutorado em Produção Vegetal), Campos

dos Goytacazes – RJ, Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 104p.

Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Produção de milho na agricultura familiar. Circular Técnica n. 159, 2011, 42p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/905143/1/circ159.pdf>> Acesso em: 12 maio 2016.

Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (1997) Manual de métodos de análise do solo. Rio de Janeiro. 212p.

Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2004) Milho variedade BR 106 – técnicas de plantio. Comunicado técnico. Sete Lagoas, 5p.

Espíndola, J. A.A., Guerra, J.G.M., Almeida, D.L. de. Uso de leguminosas herbáceas para adubação verde. In: Aquino, A.M. de; Assis R. de L. (2005) Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 517p.

FAO – Organizações das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. (2014) Ano internacional da agricultura familiar: alimentar o mundo, cuidar do planeta. Disponível em:< <http://www.fao.org/family-farming-2014/home/what-is-family-farming/pt/>> Acesso em: 01 de janeiro de 2017.

Fancelli, A.L. (2003) Milho: Ambiente e produtividade. In: Fancelli, A.L; Dourado Neto D. (Ed). Milho estratégias e manejo para alta produtividade. Piracicaba: LPV; ESALQ. Departamento de Produção Vegetal p.174-197.

Fancelli, A. L.; Dourado Neto, D. (2000) Ecofisiologia e fenologia. In: Fancelli, A. L.; Dourado Neto, D. Produção de milho. Guaíba: Agropecuária, p. 21-54.

Ferreira, D. F. (2011) Sisvar: a computer statistical analysis system. Rev. Ciência e Agrotecnologia, v.35, n.6, p.1039-1042.

Ferreira, J.M., Moreira, R.M.P., Hidalgo, J.A.F. (2009) Capacidade combinatória e heterose em populações de milho crioulo. Ciência Rural, Santa Maria, vol.39, n.2, p.332-339.

- Formentini, E.A., Lóss, F.R., Bayerl, M.P., Lovati, R.D., Baptisti, E. (2008) Cartilha sobre adubação verde e compostagem. Vitória: Incaper, 27p.
- Fornasieri Filho, D. Manual da cultura do milho. Jaboticabal: Funep, 2007.
- Galinat ,W.C. e Lin, B.Y. (1988) Baby Corn – Production in Taiwan and future outlook for production in the United- states. Economic Botany, v.42, p.132-134.
- Galinat, W.C. (1985) Whole ears baby corn, a new way to eat corn. Proceeding Northeast corn Improvement Conference. v.40, p.22-27.
- Galvão, J.C.C., Miranda, G.V; santos, I.C. Adubação orgânica, chance para os pequenos. Cultivar, Pelotas, v.9, p.38-41.
- Hallauer, A. R., Miranda Filho, J. B. (1988) Quantitative genetics in maize breeding. Ames: Iowa University Press, 468p.
- Hardoim, P.R., Sandri, E., Maluf, W.R. (2002) Como fazer minimilho para aumentar a renda do meio rural. Lavras: ULFA, 4p. (Boletim Técnico de Hortaliças, 72).
- Instituto de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – INCAPER. Capixaba Incaper 203, nova variedade de milho para agricultura familiar. Vitória: Incaper, outubro de 2007 (Folder técnico).
- Jesus, V.P. de. (2009) Consórcio e despendoamento do milho (*Zea Mays L.*) utilizados para produção de minimilho. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Campos dos Goytacazes – RJ, Universidade Estadual Norte Fluminense - UENF, 55p.
- Jesus, V.P. de. (2014) Manejo orgânico de milho doce e pipoca, visando à produção de minimilho. Tese (Doutorado em Produção Vegetal), Campos dos Goytacazes – RJ, Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 67p.
- Lana, L. de O., Cordeiro, A.A. dos S., Guerra, J.G.M., Espíndola, J.A.A., Araújo, E. da S. (2011) Avaliação de diferentes cultivares de milho com potencial

- para produção de minimilho e fitomassa para adubação verde. Cadernos de Agroecologia, v.6, n.2, p.5.
- Lekagul, T., Pernmamkhong, S., Chutkaew, C., Benjasil, V. (1981) Field corn variety for young ear corn production. National Corn and Sorghum Program Annual Report, Bangkok, v.13, p.201-205.
- Lerayer, A. (2006). Guia do milho: tecnologia do campo à mesa. CIB, p.1-16. Disponível em: <<http://www.cib.org.br>> Acesso em: novembro de 2015.
- Lima, A.S. de O.D. de, Melo, A.R. de, Oliveira, L.F. de, Tolentino, V.R., Branco, C.S.V. (2015) Análise físicas, composição centesimal e nutricional de milho (*Zea mays*, L.) orgânico de diferentes variedades. Revista Verde, Pombal, v.10, n.5, p.49-55.
- Lima, C.G.R, Carvalho, M. de P., Mello, L.M.M. de, Lima, R.C. (2007) Correlação linear e espacial entre a produtividade de forragem, a porosidade total e a densidade do solo de Pereira Barreto (SP). Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, MG, v.31, p.1233-1244.
- Lima, J.S. de S., Silva, S. de A., Oliveira, R.B. de, Cecílio, R.A., Xavier, A.C. (2008) Variabilidade temporal da precipitação mensal em Alegre – ES. Rev. Ciências. Agrônômicas. Fortaleza, v.39, n.02, p.327 -332.
- Lopes, A.P. (2012) Variedades de milho para produção de minimilho e qualidade pós-colheita em sistema orgânico de cultivo. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Cascavel – PR, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 85p.
- Lorenzi, H. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 4.ed. (2008) Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 640p.
- Louette, D., Charrier A., Berthaud, J. (1997) In situ conservation of maize in Mexico: genetic diversity and maize seed management in a tradicional community. Economic Botany, St. Louis, v.51, n.1, p.20-38.
- Machado, A.T., Magalhães, J.R., Magnavaca, R., Silva, M. da R. e, Pesquero, J.L. (1992) Determinação da atividade da enzimas envolvidas no metabolismo do

- nitrogênio em diferentes genótipos de milho. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, Brasília, v.4, n.1, p.45-47.
- Magalhães P.C., Souza, T.C. (2011) *Ecofisiologia. Sistema de produção do milho*. Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milhoed/ecofisiologia.htm>> Acesso em 23 de maio 2013.
- Malavolta, E., Arzolla, J.P., Haag, H.P. (1958) Sobre a determinação do nitrogênio, do fósforo e do potássio no mesmo extrato. *Anais da E. S. A. "Luiz de Queiroz"*, Piracicaba, p.13-19.
- Mcsorley, R. (1999) Host suitability of potential cover crops for root-knot nematodes. *Journal of Nematology*, 31: 619–623.
- Meneghetti, A.M. (2006) *Manejo de Irrigação para produção de minimilho através do tanque classe A. Dissertação (Mestrado), Cascavel – PR, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 106p.*
- Meneghetti, A.M., Santos, R.F., Nóbrega, L.H.P., Martins, G. I. (2008) Análise de crescimento de minimilho submetido a lâminas de irrigação. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, v.30, n.2, p.211-216.
- Miles, C.A., Zens, L. (1998) *Baby corn Research Project: Whashington Sate University – Cooperative Extension*. Disponível em: <<http://agsyst.wsu.edu/babycorn98.html>> Acesso em: fevereiro de 2016.
- Miles, C.A., Zens, L. (2000) *Baby corn*. In: *Farming west of the cascades*. Washington D. C.: Washington Sate University, Cooperative Extension. Lewis County, 8p. Disponível em: <<http://agsyst.wsu.edu/babycorn.htm>> Acesso em: fevereiro de 2016.
- Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA (2015). *Agricultura familiar produz 70% dos alimentos consumidos por brasileiro*. Portal Brasil. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/07/agricultura-familiar-produz-70-dos-alimentos-consumidos-por-brasileiro>> Acesso em 01 de janeiro de 2017.

- Molina, S.C., Clemente, E., Scapim, C.A., Silva Scapim, M.R., Oliveira, R.F. (2011) Babycorn subjected to doses of nitrogen and potassium fertilization: agronomic and postharvest attributes. *American Journal of Research Communication*, v.1, n.11, p.22.
- Moreira, A., Santos, M.Z. dos, Favarão, S.C.M., (2014) Características agronômicas de cultivares de milho para produção de minimilho. *Rev. Em Agronegócios e Meio Ambiente*, v.7, n.3, p.633-643.
- Moreira, J.N., Silva, P.S.L., Silva, K.M.B., Dombroski, J.L.D., Castro, R.S. (2010) Effect of detasseling on baby corn, green ear and grain yield of two maize hybrids. *Rev. Horticultura Brasileira* 28: 406-411.
- Nass, L.L., Paterniani, E. (2000) Pre-breeding: a link between genetic resources and maize breeding. *Scientia Agricola*, v.57, p.581-587.
- Nass, L.L., Pellicano, I.J., Valois, A.C.C. (1993) Utilization of genetic resources for maize and soybean breeding in Brazil. *Brazilian Journal of Genetics*, v.16, p.983-988.
- Neves, M.C.P., Almeida, D.L. de, De-Polli, H., Guerra, J.G.M., Ribeiro, R. de L.D. (2004) Agricultura orgânica – uma estratégia para o desenvolvimento de sistemas agrícolas sustentáveis. Seropédica: EDUR, 98p.
- Noce, M. A. (2004) Milho Variedade BR 106. Disponível em <<http://www.snt.embrapa.br/publico/usuarios/produtos/126-Anexo2.pdf>> Acesso em 02 de janeiro 2016.
- Nunes, M.U.C. (2009) Compostagem de resíduos para produção de adubo orgânico na pequena propriedade. *EmbrapaTabuleiros Costeiros*, n.59, 1678-1945 (Circular técnica).
- Nunes, J.A. (2006) Avaliação participativa de variedades locais e melhoradas de milho visando à eficiência no uso de nitrogênio. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal), Alegre – ES, Centro de Ciência Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, 67p.
- Oliveira, A.C.S. de. (2013) Produção de milho e de sementes de fabaceae destinadas a adubos verdes, em consórcio, em Campos dos Goytacazes –

- RJ. Tese (Doutorado em Produção Vegetal), Campos dos Goytacazes – RJ, Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro.
- Oliveira, F.L., Ribeiro, R.L.D., Silva, V.V., Guerra, J.G.M., Almeida, D.L. de. (2004) Desempenho do inhame (taro) em plantio direto e no consórcio com crotalária, sob manejo orgânico. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 22, n. 3.
- Paterniani, E. e Campos, M.S. (1991) Melhoramento do milho. In: Borém, A. Melhoramento de espécies cultivadas. Viçosa, [s.n.], p. 429-485.
- Paterniani, E., Nass, L.L., Santos, M.X. dos. (2000) O valor dos recursos genéticos de milho para o Brasil: uma abordagem histórica da utilização do germoplasma. In: UDRY, C.W.; DUARTE, W. (Org). Uma história brasileira do milho: o valor dos recursos genéticos. Brasília: Paralelo 15, Cap.1, p.11-14.
- Pereira Filho, I. P. (2014) Minimilho, uma alternativa de renda para o produtor. Disponível em: <<http://sna.agr.br/minimilho-uma-alternativa-de-renda-para-o-produtor/>> Acesso em: 01 de março de 2017.
- Pereira Filho, I.A., Cruz, J.C., Queiroz, V.A.V., Caxito, A.M., Leite, C.E. do P., Carmo, Z.C. do (2009) Avaliação de cultivares de milho visando à produção de minimilho na região Norte do Estado de Minas Gerais. Circular técnica 131. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, 5p.
- Pereira Filho, I.A. e Cruz, J.C. (2001) Manejo cultural de minimilho. Embrapa Milho e Sorgo. EMBRAPA – CNPMS. Circular Técnica, n.7, 4p.
- 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.; Gama, E. E. G.; Cruz, J. C. (1998a) Minimilho: Efeito de densidade de plantio e cultivares na produção e em algumas características da planta de milho. EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. Circular Técnica, 23. 4p.

- Pereira Filho, I.A., Gama, E.E.G, Furtado, L.A.A. (1998b) Produção do minimilho. Sete Lagoas: Centro Nacional de Pesquisa Milho e Sorgo/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, p.1-6.
- Pereira Filho, I.A., Karum, D. (Ed.). (2008) A cultura do minimilho. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 65 p. (Coleção Plantar, 63).
- Pereira Filho, I.A. e Queiroz, V.A.V. (2008) Milhos especiais garantem renda extra. Disponível em: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br>> Acesso em: fevereiro de 2016.
- Pereira Júnior, E.B., Hafle, O.M., Oliveira, F.T. de, Oliveira, F.H.T. de, Gomes, E.M. (2012) Produção e qualidade de milho-verde com diferentes fontes e doses de adubos orgânicos. Rev. Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Mossoró, v.7, n.2, p.277-282.
- Pereira, L.C., Fontanetti, A., Batista, J.N., Galvão, J.C.C., Goulart, P.L. (2011). Comportamento de cultivares de milho consorciados com *Crotalaria juncea*: estudo preliminar. Ver. Brasileira de Agroecologia, v.6, n.3, p.191-200.
- Pons, A. e Bresolin, M.A. (1981) Cultura do milho, trigo e soja. Porto Alegre, n.57, p.6-31.
- Prellwitz, W.P.V. (2010) Intercultivo em cana-de-açúcar com *Crotalaria juncea*. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal), Campos dos Goytacazes – RJ, Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 83p.
- Queiroz, L.R., Coelho, F.C., Barroso, D.G. (2007) Cultivo de milho o sistema de aleias com leguminosas perenes. Ciênc. agrotec., Lavras, v.31, n.5, p.1303-1309.
- Queiroz, V.A.V., Santos, J.P., Tibola, C.S., Queiroz, L.L. (2009) Boas práticas e sistema appcc na fase de pós-colheita de milho. Embrapa Milho e Sorgo. 28p, n.122. Circular técnica.
- Raupp, D.S., Gardingo, J.R., Moreno, L.R., Hoffman, J. P., Matiello, R.R., Borsato, A. V. (2008) Minimilho em conserva: avaliação de híbridos. Acta Amazonica, v.38, n.3, p.509-516.

- Ritchie, S.W., Hanway, J.J., Benson, G.O. (2003) Como a planta de milho se desenvolve. Arquivo do Agrônomo Potafos, n.103, p.1-20.
- Robinson, A.F., Cook, C.G. (2001) Root-knot and reniforme nematode reproduction on kenaf and sunn hemp compared with that on nematode resistant and susceptible cotton. *Indust. Crops Prod.*13: 249–264.
- Salazar, R. (1994) Gerenciamento comunitário de recursos genéticos das plantas. In: GAIFAMI, A.; CORDEIRO, A. (eds). *Cultivando a diversidade: recursos genéticos e segurança alimentar local*. Rio de Janeiro: AS-PTA, p.17-27.
- Santos, R.F. dos, Inoue, T.T., Scapim, C.A., Clovis, L.R., Mortele, L.M., Saraiva, C.S. (2014) Produtividade do minimilho em função das adubações nitrogenada e potássica. *Rev. Ceres, Viçosa*, v.61, n.1, p.121-129.
- Sawazaki, E., Paterniani, E. (2004) Evolução dos cultivares de milho no Brasil. In: Galvão, J. C. C., Miranda, G. V. (Eds.). *Tecnologias de produção do milho*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, p.55-83.
- Severino, L.S., Ferreira, G.B., Moraes, C.R. de A., Gondim, T.M. de S., Cardoso, G.D., Viriato, J.R., Beltrão, N.E. de M. (2006) Produtividade e crescimento da mamoneira em resposta à adubação orgânica e mineral. *Pesq. Agropecuária Brasileira*. Brasília, v.41, n.5, p.879-882.
- Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento do Paraná (SEAB). Safra paranaense 2004/05. Online. Disponível em:<http://www.seab.pr.gov.br/arquivos/File/deral/safra_paranaense_2004_2005.pdf> Acesso em: julho de 2007.
- Silva, D.J.; Queiroz, A.C. (2002) Determinação do nitrogênio total e da proteína bruta. In: *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. Viçosa: UFV, p. 57-75.
- Silva, E.C. da, Muraoka, T., Buzetti, S., Espinal, F.S.C., Trivelin, P.C.O. (2008) Utilização do nitrogênio da palha de milho e de adubos verdes pela cultura do milho. *Rev. Bras. Ciências do Solo*, 32:2853-2861.
- Silva, E.C. da, Muraoka, T., Buzetti, S., Trivelin, P.C.O. (2006) Manejo de nitrogênio no milho sob plantio direto com diferentes plantas de cobertura,

- em Latossolo Vermelho. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 41, n.3, p.477-486.
- Silva, I.F. (2013) Dinâmica populacional de insetos e produtividade de minimilho adubado com composto orgânico. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal), Campos dos Goytacazes – RJ, Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 90p.
- Silva, R.G., Galvão, J.C.C., Miranda, G.V., Silva, D.S., Arnhold, E. (2008) Produtividade de variedades de milho nos sistemas de cultivo orgânico e convencional. Rev. Caatinga, v.21, n.3, p.78-85.
- Silva, P.S.L, Araújo Júnior, B.B., Oliveira V.R., Pontes, F.S.T., Oliveira, OF. (2013) Effects of nitrogen application on corn yield after harvesting the apical ear as baby corn. Horticultura Brasileira., v.31, n.3, p.419-425.
- Santos Neto, I.J. dos. (2012) Cultivares de milho e lâminas de irrigação para produção de minimilho em Vitória da Conquista – BA. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Vitória da Conquista, Universidade do Sudoeste da Bahia, 67p.
- Scherer, E.E. (1998) Utilização de esterco suíno como fonte de nitrogênio: bases para a adubação dos sistemas milho/feijão e feijão/milho, em cultivo de sucessão. Florianópolis: EPAGRI. 49p (Boletim Técnico, 99).
- Sediyama M.A.N., Garcia N.C.P., Vidigal S.M., Matos A.T. (2000) Nutrientes em compostos orgânicos de resíduos vegetais e dejetos de suínos. Scientia Agricola 57: 185-189.
- Souza, J.L. de e Resende, P. (2003) Manual de Horticultura Orgânica. Viçosa: Aprenda fácil, 564p.
- Souza, M. N. (2004) Degradação e Recuperação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal), Viçosa – MG, Universidade Federal de Viçosa, 371p.
- Teixeira, F.F., Souza, B.O., Andrade, R.V., Padilha, L. (2005) Boas Práticas na Manutenção de Germoplasma e Variedades Crioulas de Milho. Comunicado Técnico 113. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. Disponível

em:<http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/publica/2005/comunicado/Com_113.pdf> Acesso em: novembro de 2015.

- Telhado, S.F.P. e. (2007) Desempenho e produtividade de milho em consórcio com adubos verdes em sistema orgânico de produção. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Piracicaba – SP, Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 122p.
- Thakur, D.R., Prakash, O.M., Kharwara, P.C.E., Bhala, S.K. (1998) Effect of nitrogen and plant spacing on yield, nitrogen uptake and economics in baby corn (*Zea mays* L.). *Indian Journal of Agronomy*, 43 (4): 668-71.
- Takur, D.R., Sharma, V., Pathik, S.R. (2000) Evaluation of maize (*Zea mays*) cultivars for their suitability baby corn under mid-hills of north-western Himalayas. *Indian Journal Agricultural Sciences*, v.70, n.3, p.146-148.
- Vale, J.C. do, Fritsche-Neto, R., Silva, P.S.L. e. (2011) Índice de seleção para cultivares de milho com dupla aptidão: minimilho e milho verde. *Rev. Bragantia*, Campinas, v.70, n.4, p.781-787.
- Vezzani, F.M., Conceição, P.C., Mello, N.A., Dieckow, J. (2008) Matéria orgânica e qualidade do solo. In: Santos, G. de A., Silva, L.S. da, Canellas, L.P., Camargo, F.A.O. (Eds.). *Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais*. 2 ed. Porto Alegre: Metrópole, 654p.
- Wangen, D. R. B., Faria, I. O. (2013) Avaliação de variedades de milho para produção de minimilho. *Enciclopédia Biosfera*, v.9, n.17, p.385-392.
- Weid, J.M., Dantas, R. (1998) Impactos potenciais do programa de sementes de milho crioulo. In: SOARES, A.C. *et al.* (Orgs). *Milho crioulo: conservação e uso da biodiversidade*. Rio de Janeiro: AS-PTA, Cap.1, p.13-18.
- Yodpet, C. (1979) Studies on sweet corn as potential young cob corn (*Zea mays* L.). Thesis (PhD) - University of the Philippines, Los Banos College, Laguna.

APÊNDICE

Tabela 1A. Resumo das análises de variância dos dados relativos à altura da planta (ALT), diâmetro do colmo da planta (DCP) e estande final de plantas de milho (EST) de cultivares de milho para produção de minimilho em sistema orgânico. IFES *campus* Alegre, 2016.

Fonte de variação	GL	ALT		DCP		EST	
		QM	Fc	QM	Fc	QM	Fc
Bloco	3	3760,87	6,94*	24,07	6,33*	2,185	2,36 ^{ns}
Tratamento	5	4648,58	8,58*	11,34	2,98*	4,298	4,63*
Resíduo	15	541,78		3,80		0,928	

*significativo pelo teste F em 5% de probabilidade.

ns: não significativo pelo teste F em 5% de probabilidade.

Tabela 2A. Resumo das análises de variância dos dados relativos à massa de matéria seca da parte aérea das plantas de milho (MMS), número de espigas por planta (NEP) e número total de espigas (NTE) de cultivares de milho para produção de minimilho em sistema orgânico. IFES *campus* Alegre, 2016.

Fonte de variação	GL	MMS		NEP		NTE	
		QM	Fc	QM	Fc	QM	Fc
Bloco	3	91682934,68	5,46*	1,136	2,11 ^{ns}	1,057	3,62*
Tratamento	5	11227213,25	0,67 ^{ns}	1,387	2,58*	1,862	6,38*
Resíduo	15	16805359,88		0,538		0,292	

*significativo pelo teste F em 5% de probabilidade.

ns: não significativo pelo teste F em 5% de probabilidade.

Tabela 3A. Resumo das análises de variância dos dados relativos ao número de espigas comerciais (NEC), número de espigas não comerciais (NENC) e comprimento das espigas comerciais (CEC) de cultivares de milho para produção de minimilho em sistema orgânico. IFES *campus* Alegre, 2016.

Fonte de variação	GL	NEC		NENC		CEC	
		QM	Fc	QM	Fc	QM	Fc
Bloco	3	8,91	3,61 ^{ns}	127856921,30	1,70 ^{ns}	0,90	6,20*
Tratamento	5	1,83	7,43*	455620611,11	6,05*	0,95	6,57*
Resíduo	15	2,47		75340039,35		0,14	

*significativo pelo teste F em 5% de probabilidade.

ns: não significativo pelo teste F em 5% de probabilidade.

Tabela 4A. Resumo das análises de variância dos dados relativos ao diâmetro das espigas comerciais (DEC), massa total de espigas (MTE) e massa de espigas sem palha (MESP) de cultivares de milho para produção de minimilho em sistema orgânico. IFES *campus* Alegre, 2016.

Fonte de variação	GL	DEC		MTE		MESP	
		QM	Fc	QM	Fc	QM	Fc
Bloco	3	0,86	10,01*	72555159,73	10,02*	3259242,31	10,58*
Tratamento	5	0,24	2,77	22017786,12	3,04 ^{ns}	1225311,49	4,00*
Resíduo	15	0,09		7239446,28		308129	

*significativo pelo teste F em 5% de probabilidade.

ns: não significativo pelo teste F em 5% de probabilidade.

Tabela 5A. Resumo das análises de variância dos dados relativos à massa de espigas comerciais (MEC), massa de espigas não comerciais (MENC), rendimento de espigas comerciais em relação à massa total de espigas (REND) de cultivares de milho para produção de minimilho em sistema orgânico. IFES *campus* Alegre, 2016.

Fonte de variação	GL	MEC		MENC		REND	
		QM	Fc	QM	Fc	QM	Fc
Bloco	3	1660132,31	16,97*	316906,22	3,56*	15,96	4,85*
Tratamento	5	949779,44	9,71*	303369,38	3,41*	11,80	3,58ns
Resíduo	15	97840,81		88929,86		3,29	

*significativo pelo teste F em 5% de probabilidade.

ns: não significativo pelo teste F em 5% de probabilidade.

Tabela 6A. Resumo das análises de variância dos dados relativos ao nitrogênio total em porcentagem (PNIT), nitrogênio total por hectare (NIT) e proteína bruta em porcentagem (PPR) de cultivares de milho para produção de minimilho em sistema orgânico. IFES *campus* Alegre, 2016.

Fonte de variação	GL	PNIT		NIT		PPR	
		QM	Fc	QM	Fc	QM	Fc
Bloco	3	0,16	1,75 ^{ns}	33994,03*	5,96*	6,07	1,75 ^{ns}
Tratamento	5	0,02	0,27 ^{ns}	4692,08	0,82 ^{ns}	0,96	0,28 ^{ns}
Resíduo	15	0,09		5707,95		3,47	

*significativo pelo teste F em 5% de probabilidade.

ns: não significativo pelo teste F em 5% de probabilidade.

Tabela 7A. Resumo das análises de variância dos dados relativos à proteína bruta por hectare (PROT) e cinzas em porcentagem (CIN) de cultivares de milho para produção de minimilho em sistema orgânico. IFES *campus* Alegre, 2016.

Fonte de variação	GL	PROT		CIN	
		QM	Fc	QM	Fc
Bloco	3	1325117,87	5,96*	3,18	2,72 ^{ns}
Tratamento	5	183218,08	0,82 ^{ns}	0,92	0,79 ^{ns}
Resíduo	15	222366,10		1,17	

*significativo pelo teste F em 5% de probabilidade.

ns: não significativo pelo teste F em 5% de probabilidade.