

LORENA MARTINS BRANDÃO



ANÁLISE AGROECONÔMICA DE MILHOS ESPECIAIS

**SETE LAGOAS
2018**

LORENA MARTINS BRANDÃO

ANÁLISE AGROECONÔMICA DE MILHOS ESPECIAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias (PPGCA) pela Universidade Federal de São João Del-Rei, Campus Sete Lagoas, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências Agrárias na área de concentração em Produção Vegetal.

Orientador: Prof. Dr. Iran Dias Borges

Coorientador: Dr. Rubens Augusto de Miranda

**SETE LAGOAS
2018**

B817a Brandão, Lorena Martins.
Análise Agroeconômica de Milhos Especiais / Lorena
Martins Brandão ; orientador Iran Dias Borges;
coorientador Rubens Augusto de Miranda. -- Sete
Lagoas, 2018.
83 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em
Ciências Agrárias) -- Universidade Federal de São
João del-Rei, 2018.

1. Lucratividade. 2. Milho verde. 3. Milhos
Especiais. 4. Milho Pipoca. 5. Milho doce. I. Dias
Borges, Iran , orient. II. Augusto de Miranda,
Rubens, co-orient. III. Título.

LORENA MARTINS BRANDÃO

ANÁLISE AGROECONÔMICA DE MILHOS ESPECIAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias (PPGCA) pela Universidade Federal de São João Del-Rei, Campus Sete Lagoas, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências Agrárias na área de concentração em Produção Vegetal.

Orientador: Prof. Dr. Iran Dias Borges

Coorientador: Dr. Rubens Augusto de Miranda

Sete Lagoas, 27 de fevereiro de 2018.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Iran Dias Borges – Universidade Federal de São João del-Rei

Dr. João Carlos Garcia – Embrapa Milho e Sorgo

Prof. Dr. João Carlos Cardoso Galvão – Universidade Federal de Viçosa

Prof. Dr. Iran Dias Borges – UFSJ
Orientador

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela oportunidade que me concedeu de chegar até aqui, pelas pessoas que colocou em meu caminho, que me auxiliaram e deram forças nessa caminhada.

Aos meus pais, Cátia e Nélio, pelo ânimo que me deram para conclusão de todos os meus cursos. A minha avó, Maria Brandão, que sempre torceu por mim nos estudos.

Ao professor Iran, primeiramente pela amizade e confiança que a mim depositou durante toda execução do projeto. Também por sempre lutar e buscar melhores condições para realização do meu trabalho nestes dois anos.

Aos meus amigos, que estiveram comigo neste período trabalhando no campo e no laboratório, especialmente a Tatiane, que abraçou meu projeto do princípio ao fim, me deu apoio e esteve comigo em todas as atividades.

Aos amigos, que estiveram comigo nos momentos de descontração depois de dias pesados e intensos dando apoio moral até o último momento.

À Universidade Federal de São João Del-Rei, em especial ao Programa de Pós-Graduação pela oportunidade de realização do mestrado e pelo crescimento profissional.

Ao Marlúcio e Fabrício, que me ajudaram bastante durante o experimento no campo.

Ao Pesquisador da Embrapa, Dr. Rubens Augusto de Miranda, pela colaboração na construção do documento e orientação.

Muito obrigada!

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	1
MILHO-VERDE	2
MILHO DOCE	6
MILHO PIPOCA	11
MILHO CANJICA	12
CADEIA PRODUTIVA	13
Cadeia produtiva do milho-verde	14
CUSTOS DE PRODUÇÃO, LUCROS E LUCRATIVIDADE	17
REFERÊNCIAS	19
ARTIGO 1	25
DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE MILHOS ESPECIAIS EM DIFERENTES ÉPOCAS NA REGIÃO DE SETE LAGOAS-MG	25
INTRODUÇÃO	27
MATERIAL E MÉTODOS	28
RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
REFERÊNCIAS	46
ARTIGO 2	48
LUCRATIVIDADE E CUSTOS DE PRODUÇÃO DE MILHOS ESPECIAIS IRRIGADO EM TRÊS ÉPOCAS DE CONDUÇÃO NA REGIÃO DE SETE LAGOAS – MG.	49
INTRODUÇÃO	51
MATERIAL E MÉTODOS	52
RESULTADOS E DISCUSSÃO	53
Milho-verde	53
Custeio da Lavoura de milho-verde	53
Custo de Produção do milho-verde	58
Custo Fixo do milho-verde	58
Custo Variável do milho-verde	58
Custo Operacional do milho-verde	59
Custo Total do milho-verde	60
Receita e Lucros das lavouras de milho-verde	61
Milho Pipoca	64
Custeio da Lavoura de milho pipoca	64
Custo de Produção do milho Pipoca	67
Custo Fixo do milho Pipoca	67
Custo Variável do milho Pipoca	68

Custo Operacional do milho Pipoca	69
Custo Total do milho Pipoca	70
Receita e Lucros do milho Pipoca	70
Milho Doce	72
Custeio da Lavoura de milho doce.....	72
Custo de Produção do Milho Doce.....	76
Custo Fixo do Milho Doce	76
Custo Variável do Milho Doce	76
Custo Operacional Total do Milho Doce.....	77
Custo Total do Milho Doce.....	78
Receita e lucros do Milho Doce	79
CONCLUSÕES	81

ANÁLISE AGROECONÔMICA DE CULTIVARES DE MILHOS ESPECIAIS

RESUMO – Os milhos especiais têm seu próprio nicho de mercado com alto valor agregado, portanto, bastante atrativo para o ingresso e permanência de pequenos e médios produtores nessa atividade, pois podem ser produzidos o ano inteiro em condições irrigadas e possuem alta rentabilidade, porém, as variações das condições climáticas durante o ano podem afetar o desempenho da planta de milho. O sucesso da atividade de milhos especiais precisa de planejamento sustentável da produção e conhecimento de mercado para gerenciamento eficiente visando enfrentar as variações de preços e custos e de desempenho agrônomo em função do clima. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é avaliar a melhor época para produção e comercialização de milhos especiais e os custos de produção, receitas e a rentabilidade do milho-verde, milho pipoca e milho doce na região de Sete Lagoas/MG. O experimento foi conduzido na Universidade Federal de São João Del-Rei *Campus* Sete Lagoas/MG em blocos casualizados em esquema fatorial 6x3 sendo seis cultivares (BRS ANGELA, BR 451, AG 1051, BRS 3046, UENF-14 e BRS Vivi) e três épocas (primavera-verão, verão-outono e outono-inverno) com quatro repetições, e a coleta dos dados econômicos foi realizada na unidade de BH do CeasaMinas, em estabelecimentos que comercializam os milhos verde e doce, e através do site do CeasaMinas. Os dados do desempenho agrônomo das plantas foram submetidos à análise de variância com auxílio do programa estatístico SISVAR 5.6 e para as diferenças significativas identificadas pelo teste F foi feito teste de Tukey ($P < 0,05$). Já os dados econômicos coletados entraram na composição das planilhas para os cálculos de custeios, custos, receitas e rentabilidade. O melhor desempenho agrônomo dos milhos especiais ocorre quando o plantio é feito na safra. As cultivares verdes e doce (AG 1051, BRS 3046 e BRS Vivi) proporcionam espigas comerciais adequadas nas três épocas de cultivo. Os custos de produção de milho-verde e de milho doce são semelhantes, porém, o valor pago ao produtor pelo milho doce é maior. Independentemente da época de cultivo e do tipo de milho especial, os custos com insumos são os que têm maior participação nos custos totais. A lucratividade de milho pipoca e de milho doce são por volta de 65% e muito maiores que a de milho-verde (cerca de 42%) com melhor retorno para o milho pipoca na primavera-verão e no outono-inverno para o verde e o doce, nas condições de realização deste trabalho.

Palavras-chave: lucratividade, custos, milho-verde, milho doce, milho pipoca, milhos especiais.

AGROECONOMIC ANALYSIS OF SPECIAL MAIZE CULTIVARS

ABSTRACT – Special maize have their own niche market with high added value and are, therefore, very attractive for the admission and permanency of small and medium producers in this activity since they can be produced the whole year in irrigated conditions and have high profitability. However, climatic conditions variations during the year can affect the performance of the maize plant. Success in the production of special maize requires sustainable production planning and market knowledge to achieve efficient management in order to cope with prices and costs variations and agronomic performance as a function of climate. Thus, the objective of this work was to evaluate the best season for the production and commercialization of special maize and the production costs, revenues and profitability of green maize, popcorn maize and sweet maize in the region of Sete Lagoas / MG. The experiment was carried out at Universidade Federal de São João Del-Rei Campus Sete Lagoas/MG in a randomized block in factorial 6x3, using six cultivars (BRS ANGELA, BR 451, AG 1051, BRS 3046, UENF-14 and BRS Vivi) in three seasons (spring-summer, summer-fall, and autumn-winter) and four replications. The collection of economic data was performed at CeasaMinas BH unit, in establishments which sell green and sweet maize, and on the CeasaMinas website. The agronomic performance data of the plants were submitted to analysis of variance using the software SISVAR 5.6 and for the significant differences identified by the F test, a Tukey test was performed ($P < 0.05$). The economic data collected were tabulated to calculate costs, revenues and profitability. The best agronomic performance of special maize occurs when planting is done in the harvest. Sweet and green maize cultivars (AG 1051, BRS 3046 and BRS Vivi) provide adequate commercial ears in the three seasons of cropping. Production costs for green maize and sweet maize are similar, but the value paid to the producer for sweet maize is higher. Regardless of cropping season and the type of special maize, input costs are those with the highest share of total costs. The profitability of popcorn maize and cropping e (about 42%) with a better return for popcorn maize in spring-summer and for green maize in autumn-winter, in the conditions of this experiment.

Key words: profitability, costs, green maize, sweet maize, popcorn, special corns

INTRODUÇÃO GERAL

Além do milho com a finalidade de produção de grãos (*commodity*) e de forragem, existem outros nichos de mercado que abrangem diferentes tipos de milho como os chamados milhos especiais: essa denominação é dada a tipos de milho que são cultivados com finalidades especiais especificamente para alimentação humana.

De maneira geral sua utilização é mais voltada para alimentação humana e indústrias alimentícias, em detrimento ao milho produzido para grãos secos que tem cerca de 46,45% de sua produção destinado para indústrias de rações, principalmente para aves e suínos (Abimilho, 2018).

Dentre os tipos de milhos especiais existentes tem-se: Milho Alto Óleo, Milho-verde, Milho Canjica, Milho Pipoca e Milho Doce. Destes, três deles se destacam no Brasil sendo: o Milho Pipoca, Milho Canjica (milho branco) e Milho-verde cuja maior demanda e consumos são em épocas de festa junina e, portanto, nesta época geralmente eles têm maiores preços (Pereira Filho & Cruz, 2009). Já o Milho Doce é menos consumido no país e pode ser justificado por alguns fatores, dentre eles, a falta de conhecimento de cultivares específicas por parte do produtor ou o desconhecimento da atividade aliado ao mercado que ainda é pequeno.

O cultivo de milhos especiais é uma atividade agrícola bastante atraente para pequenos e médios produtores por se tratar de produtos que têm nicho próprio de mercado e, portanto, possuem grande valor agregado. Além disso, podem ser produzidos o ano inteiro sob sistemas de irrigação em locais com condições climáticas adequadas, principalmente temperatura e luminosidade permitindo constante comercialização. A alta demanda aliada a bons preços traz uma alta lucratividade. O Brasil se destaca mundialmente como um dos maiores produtores de milho comum, portanto, pode-se acreditar no potencial desse país também para produção de milhos especiais.

Além dos produtos finais (espigas, grãos), após a colheita as plantas de alguns tipos de milhos especiais podem ser utilizadas para alimentação de animais por possuírem bastante proteína (Pereira *et al.*, 2017; Arcanjo Júnior, 2014), o que aumenta ainda mais o interesse de pequenos e médios produtores nessa atividade.

Comumente, no mercado de milho pipoca e canjica as empresas fecham um contrato com produtores que recebem todo pacote tecnológico e orientações de manejo, daí ao final da produção a empresa adquire todo produto. A partir disso não se tem

informações adequadas e objetivas sobre a área de plantio, produtividade, preço pago ao produtor, dentre outros dados que são importantes para compreender o funcionamento do mercado e fazer análises sobre essas atividades.

Já o mercado de milho-verde é basicamente de dois tipos: O primeiro diz respeito às indústrias de conservas para produção de milho enlatado, e o segundo diz respeito a um mercado em feiras livres, Ceasas, supermercados, mercearias, estabelecimentos que trabalham com produtos derivados do milho como pamonha, milho cozido, mingau de milho, etc.

MILHO-VERDE

De maneira geral o cultivo de milho-verde assemelha-se ao cultivo de milho para grãos secos (*commodity*), a diferença se dá quanto à densidade de plantas e o momento da colheita que é feita de forma manual ou mecanizada quando o grão de milho se encontra com 70 a 80% de umidade (Pereira Filho & Cruz, 2009). Seu consumo pode ser *in natura* cozido ou assado, industrializado sob a forma de milho enlatado ou usado como principal matéria prima para pamonhas, sucos, sorvetes, bolos, curau, etc. Além disso, o consumo é bastante tradicional no Brasil. Após a colheita das espigas, a planta pode ser utilizada para alimentação de animais.

As características exigidas pelo mercado consumidor são: Espigas grandes com palha verde, fina e comprida de forma a fechar até a ponta da espiga para evitar ataque de pragas e doenças, grãos do tipo dentado com alinhamento retilíneo de cor creme ou amarelo-creme, o pericarpo deve ser fino, pois garante maior qualidade do grão e o endurecimento dos grãos deve ser lento. É importante ter uma uniformidade de maturação, estilo-estigmas solto para facilitar a limpeza. A inserção de espigas deve ser de baixa a média para facilitar a colheita manual e pós-colheita prolongado sem murcha dos grãos, ou seja, maior tempo na prateleira (Rodrigues, 2007, Cardoso, 2015). As cultivares mais adequadas devem possuir porte médio, serem resistentes ao acamamento e quebramento, possuir um pedúnculo firme, sabugo fino, claro e cilíndrico (Bottini *et al.*, 1995).

De acordo com Neto *et al.*, (2017), alguns produtores ainda cultivam milho-verde de forma inadequada usando híbridos não indicados para esta finalidade além da população de plantas inadequadas que resulta na diminuição da produção de espigas comercializáveis, aquelas que tem comprimento e diâmetro maiores que 15 e 4cm, respectivamente, e de baixa qualidade.

As características básicas utilizadas para avaliar cultivares de milho-verde são: número e peso de espigas empalhadas; peso de espigas despalhadas, percentagem de espigas comerciais, comprimento e diâmetro de espigas, florescimento masculino e feminino, altura de plantas, diâmetro de colmo, altura de inserção de espigas, tempo de comercialização, número de fileira de grãos, número de grãos na fileira, dentre outras.

O ciclo de uma cultura varia de acordo com a época e local de semeadura, isso porque em condições de altas temperaturas médias o ciclo é encurtado, o contrário faz com que o ciclo seja maior (Pereira Filho, 2003). Entender essa variação do ciclo da cultura é importante para o escalonamento de plantio. Esse ciclo é determinado pelo número de dias da semeadura até o pendoamento, até a maturação fisiológica ou até a colheita considerando as unidades de calor (UC), que diz respeito à soma das unidades diárias de calor a partir da emergência da plântula (Cruz & Pereira Filho, 2007). A colheita do milho-verde pode ser feita entre 70 e 90 dias no verão e até 120 dias em períodos de frio (Pereira Filho, 2003).

A demanda por milhos especiais é cada vez maior no Brasil, fator este que despertou o interesse de empresas em desenvolver híbridos e variedades com objetivo de melhorar a qualidade e a produtividade destes milhos (Pereira Filho & Cruz, 2009).

O grande crescimento de estabelecimentos que comercializam alguns tipos de milhos especiais, como por exemplo, o milho-verde, tem atraído produtores de outras culturas a explorar essa atividade. Segundo Pereira Filho *et al.* (2017) é crescente o número de estabelecimentos franquizados que comercializam milho cozido, pamonhas, sucos e outros produtos derivados do milho.

Apesar de poder ser produzido o ano inteiro necessitando de irrigação na entressafra, o milho-verde se torna ainda mais importante economicamente, pois os preços são mais altos, sendo assim, muitos produtores de milho grão optam por comercializar os grãos do milho atingem 70 a 80% de umidade. De acordo com Pereira Filho (2003), os produtores estão diversificando suas atividades inserindo o cultivo de milho-verde entre seus cultivos de café, feijão e milho para grãos, isso mostra o quanto promissor o mercado de milho-verde tem se tornado.

Essa crescente demanda e alta rentabilidade relacionada aos milhos especiais tem feito da atividade uma rentável alternativa para pequenos e médios produtores que utilizam mão de obra familiar contribuindo, portanto, para geração de empregos.

A comercialização geralmente é feita em Ceasas, feiras, supermercados, na propriedade ou seguem para processamento em indústrias alimentícias. Segundo o CeasaMinas o milho-verde foi o 19º produto mais comercializado no ano de 2014.

De acordo com o CeasaMinas (2018) na unidade da grande BH no período de 2013-2017, julho e outubro foram os meses com os preços mais altos de milho-verde para os produtores, portanto, os meses mais favoráveis, ao passo que os meses de janeiro, fevereiro, março e abril foram os de menores preços (Figura 1).

Figura 1. Situação dos preços de milho-verde na unidade da grande BH do CeasaMinas no período de 2013/2017.



Fonte: CeasaMinas, 2018

A oferta de milho-verde referente à cidade de Sete Lagoas/MG para o CeasaMinas na unidade da grande BH foi de 2.052 kg ao preço médio de R\$0,72 o quilo em 2014 e 500 kg a um preço médio de R\$0,68 em 2015 (CeasaMinas, 2018).

A procedência do milho-verde na unidade da grande BH do CeasaMinas em 2017 foi de 88 municípios com preço médio no estado de R\$0,88/kg ao passo que em São Paulo o milho-verde teve procedência de apenas 2 municípios com preço médio no estado de R\$1,25/kg (CeasaMinas, 2018).

A tabela 1 mostra a oferta detalhada por mês do milho-verde no CeasaMinas na unidade da Grande BH e o total de todas as unidades de Minas Gerais ao longo de 2017.

Tabela 1. Tabela detalhada mensalmente mostrando a quantidade, preço médio e Valores totais de milho-verde vendidos na unidade do CeasaMinas na grande BH e em todas as unidades de Minas Gerais em 2017.

Milho-verde	Quantidade (kg)	Preço Médio (R\$)	Valores (R\$)
Janeiro	1.147.864	0,65	749.237,12
Fevereiro	1.275.844	0,63	799.187,47
Março	1.198.383	0,67	808.307,00
Abril	1.016.015	0,68	689.641,97
Mai	994.971	0,88	872.305,29

Junho	1.040.475	0,92	954.022,58
Julho	1.020.475	1,05	1.069.402,47
Agosto	840.015	1,15	965.724,39
Setembro	699.490	1,07	746.643,04
Outubro	696.739	1,33	927.113,45
Novembro	710.766	1,16	827.480,85
Dezembro	886.336	0,88	778.416,84
Total	11.527.373	0,88	10.187.482,47
Total de todas as unidades de MG	15.631.841	1,02	15.900.586,52

Fonte: CeasaMinas, 2017.

Pode-se observar nessa tabela que o preço do milho-verde variou 47,37% em 2017 e que a oferta caiu a partir de agosto, contudo, os maiores preços foram encontrados nesse período com destaque para os meses de agosto, outubro e novembro. Houve uma variação de 269% no preço médio do milho-verde entre os anos de 2014 a 2017, onde o maior preço foi cotado em julho de 2016 com R\$1,40 o quilo (CeasaMinas 2018) que pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2. Preço médio (R\$) mensal do milho-verde na unidade da grande BH no CeasaMinas no período de 2014 a 2017.

Mês	Ano			
	2014	2015	2016	2017
Janeiro	0,52	0,68	1,05	0,65
Fevereiro	0,72	0,76	0,61	0,62
Março	1,09	0,72	0,91	0,67
Abril	0,84	0,70	0,79	0,67
Maiο	0,90	0,68	0,98	0,87
Junho	0,68	1,03	1,06	0,91
Julho	0,93	1,30	1,40	1,04
Agosto	0,96	0,96	1,13	1,15
Setembro	1,01	0,80	1,17	1,06
Outubro	1,23	0,78	1,34	1,33
Novembro	1,15	0,88	1,18	1,16
Dezembro	0,93	1,10	0,93	0,87
Média	0,91	0,86	1,04	0,92

Fonte: CeasaMinas, 2018.

De acordo com o CeasaMinas (2018) na unidade da grande BH o preço médio por quilograma de milho-verde em junho de 2016 foi mais barato no Mercado Livre do Produtor (MLP) no valor de R\$1,29 seguido dos Mercados Distritais com R\$2,25; Sacolões com R\$3,18; Varejo, Hiper e Super Mercados com R\$3,40 e fechando com os

Mercados Municipais com R\$4,56. De acordo com a última cotação dos preços do milho-verde feito em janeiro de 2018 entre os estados de MG, RJ, SP e ES, os dois últimos tiveram os preços mais altos com R\$1,08 e R\$1,14 o quilo (CeasaMinas 2018).

MILHO DOCE

De acordo com o Ministério da Agricultura e Pecuária - MAPA (2018) existem 64 cultivares de milho doce registradas no Registro Nacional de Cultivares (RNC), porém poucas são disponibilizadas para uso comercial anualmente.

O milho doce tem a botânica e a reprodução idêntica à do milho grão, mas são diferenciados por possuírem alelos recessivos mutantes como: *shrunk-2 (sh2)*, *brittle (bt)*, *sugary enhancer (se)*, *sugary (su)* e *brittle-2 (bt2)* (Souza *et al.*, 2013) capazes de bloquear a conversão dos açúcares em amido no endosperma e pode ser dividido em doce (gene *sugary*) e doce (gene *brittle*) (Parentoni *et al.*, 1990). O milho grão possui cerca de 60% a 70% de amido e 3% de açúcar, já o milho doce possui de 9 a 14% de açúcar e 30 a 35% de amido (Pereira Filho, 2003).

O ciclo do milho doce geralmente dura cerca de 90 a 100 dias e é um produto bastante perecível em função da grande atividade metabólica pós-colheita (Teixeira, 2009), portanto, é importante que os locais de escoamento estejam próximos do local de produção e que se tomem determinados cuidados no manuseio das espigas após a colheita.

É um produto exclusivamente destinado ao consumo humano, seja na forma de milho-verde *in natura* ou para processamento pelas indústrias alimentícias em forma de conserva (Oliveira Junior. *et al.*, 2006). No EUA e Canadá é preferencialmente consumido *in natura* (Bordallo *et al.*, 2005), porém, no Brasil a produção se destina ao processamento industrial.

O cultivo de milho doce no Brasil tem grande potencial, porém, existe um grande desafio no que diz respeito à falta de conhecimento deste produto, de acordo com Santos *et al.*, (2014); Teixeira *et al.*, (2001) e Souza *et al.*, (2015), a pequena área de produção e conseqüentemente a baixa presença do produto no mercado se deve a disponibilidade limitada de cultivares no Brasil e a falta de conhecimento do cultivo deste tipo de milho nas condições tropicais. Além disso, o milho doce é um produto bastante atrativo para lagartas da espiga em função da quantidade de açúcar, tem baixo teor de germinação, rápida perda de viabilidade da semente e sensibilidade a herbicidas, fatores que dificultam o cultivo.

Devido ao baixo teor de amido o milho doce não é adequado para produção de pamonha, curau, por exemplo. A colheita se assemelha ao do milho-verde, feita quando os grãos atingem cerca de 70 a 80% de umidade, ou seja, no estágio leitoso e pode ser mecanizada ou manual. Após a maturidade fisiológica os grãos ficam enrugados devido ao baixo teor de amido que, aliado à quantidade de açúcares, forma espaços internos durante o processo de desidratação no endosperma (Araujo *et al.*, 2006).

O produtor sempre busca as maiores produtividades ajustando vários fatores de produção, porém, é necessário considerar que as indústrias e o mercado consumidor de modo geral exigem determinadas características que conferem qualidade do produto e os torna adequados para o consumo e o processamento, tais como: Espigas uniformes quanto à maturação, comprimento (> 20 cm) e diâmetro (formato), coloração amarelo alaranjadas, pericarpo mais fino, alta produção de grãos por espiga, espigas isentas de pragas e doenças, grãos tipo dentado macio, coloração creme com BRIX >30%, Sabugo branco e fino, Fileiras retas (> 16), alto rendimento de açúcar (> 9 a 25%) e uniformidade de maturação na colheita (Barbieri *et al.*, 2005; Teixeira *et al.*, 2001; Kwiatkowski & Clemente, 2007; Cardoso, 2015; Pereira Filho, 2003).

A população de plantas, espaçamento, controle de plantas daninhas, pragas, doenças, adubações de plantio e cobertura, colheita dentre outros manejos segue o mesmo proposto para cultivo do milho-verde (Pereira Filho, 2003).

Em termos relativos o mercado de milho doce é irrelevante em detrimento ao mercado de milho para grão, porém, em termos absolutos observa-se que o mesmo tem uma grande importância econômica (Miranda, 2016).

Segundo dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2017), a área plantada em 2016 foi de 206.915,7 hectares com uma produção total cerca de 3,7 milhões de toneladas. Em 2016 a produção do milho doce atingiu o valor de \$ 896,670 milhões de dólares (USDA, 2017).

A Tabela 3 apresenta informações da área colhida de milho doce nos Estados Unidos e suas finalidades nos últimos anos. Pode-se perceber que do ano 2000 até 2016 a área colhida de milho doce caiu bastante, cerca de 31,03% com tendência de diminuir ainda mais. Miranda (2016) observou que a área de milho doce para produção de conservas diminuiu cerca de 46% enquanto a área para congelamento aumentou cerca de 158% em 50 anos (1960 e 2009).

Observa-se ainda que a área para milho conserva foi maior que a área para milho congelado até o ano de 2004, a partir daí até a área para milho congelado se tornou maior (Tabela 3).

Tabela 3. Área colhida de milho doce no EUA e suas finalidades (hectares).

Ano	Processamento			Fresco	Total Geral
	Congelado	Conserva	Total		
2000	79.439,8	106.877,5	186.317,3	96.800,8	283.118,10
2004	78.225,7	85.995,7	164.221,4	94.696,4	258.917,80
2008	74.381,2	71.548,4	145.929,6	94.405,1	240.334,70
2012	80.443,4	65.437,7	145.881,1	87.958,4	233.839,5
2014	65.672,4	60.702,8	126.375,2	87.068,1	213.443,3
2016	-	-	-	-	195.260,9

Fonte: USDA (2010, 2015)

Na Tabela 4 mostra informações sobre a produção de milho doce no EUA para cada finalidade do produto. Pode-se observar que ocorre muita variação durante os anos de 2000 a 2016 na produção total, e que a produção do milho doce congelado, em conserva e fresco também segue a mesma oscilação. No ano 2000 a 2016 houve um decréscimo de produção total de 10,34%.

Tabela 4. Produção de milho doce no EUA de acordo com suas finalidades (1.000 t).

Ano	Processamento			Fresco	Total Geral
	Congelado	Conserva	Total		
2000	1.322.721,1	1.544.001,7	2.866,7	1.322,2	4.188,9
2004	1.369.767,7	1.322.920,7	2.692,7	1.378,1	4.070,8
2008	1.339.658,2	1.229.934,2	2.569,6	1.468,1	4.037,7
2012	1.723.440	1.235.910	2.959,3	1.417,8	4.377,1
2014	1.396.220	1.171.600	2.567,8	1.287,6	3.855,4
2016	-	-	-	-	3.755,6

Fonte: USDA (2010, 2015, 2017)

A Tabela 5 diz respeito ao consumo *per capita* do milho doce no EUA e mostra que o consumo *per capita* do milho doce em conserva tem caído ao longo do tempo, ao passo que houve aumento de quase 5% no consumo *per capita* do milho-verde congelado entre 2000 e 2012. O consumo do milho doce fresco se manteve o mesmo com 4,1 kg *per capita*. Isso mostra que a finalidade de consumo deste produto tem mudado no país. Miranda (2016) observou o consumo *per capita* no período de 1960 a

2010 onde houve um aumento de 238% do consumo congelado e uma queda do consumo em conserva.

Tabela 5. Consumo *per capita* do milho doce no EUA (kg) – 2000 – 2012.

Ano	Processamento		Fresco	Total
	Congelado	Conserva		
2000	4,1	4,1	4,1	12,3
2004	4,1	3,7	4,1	11,9
2008	3,8	3,1	4,1	11,0
2012	4,3	3,3	4,1	11,8

Fonte: USDA (2010)

No Brasil, segundo a Associação Brasileira de Comércio de Sementes e Mudas (ABCSEM, 2014), a produção de milho doce foi de 864 mil toneladas em 2012 e o valor da respectiva produção foi de R\$ 302,4 milhões. A escassez sobre a produção de milho doce no Brasil se deve ao fato de serem apresentados juntamente com a produção de milho-verde que, em sua grande maioria, advêm de lavouras de milho comum (Souza *et al.*, 2013). Estes são os últimos dados encontrados para essa cultura.

Segundo Miranda (2016) a área plantada e a quantidade de sementes vendidas no Brasil têm se mantido estável e a produção cresceu bastante em função do melhoramento genético das cultivares. Isso pode ser observado na Tabela 6.

Tabela 6. Mercado de sementes de milho doce no Brasil.

Ano	Segmento	Quantidade de sementes vendidas (kg)	Faturamento	Área plantada (ha)
2001	Híbrido	354.880	R\$ 3.523.232,00	44.360*
	Variedade	6.610	R\$ 96.945,00	826*
2002	Híbrido	300.000	R\$ 4.500.000,00	37.500*
	Variedade	4.350	R\$ 8.700,00	544*
2006	Híbrido	1.621.295**	R\$ 8.106.475,00	32.426
	Variedade	1.452	R\$ 8.714,00	182
2007	Híbrido	296.135	R\$ 8.884.075,00	35.536
	Variedade	2.310	R\$ 13.860,00	289
2008	Híbrido	310.098	R\$ 9.302.944,00	37.212
	Variedade	4.743	R\$ 28.458,00	593
2009	Híbrido	340.923	R\$ 10.943.634,00	40.911
	Variedade	5.216	R\$ 62.592,00	652

Fonte: ABCSEM * Estimativa da área plantada em hectares a partir da regra de 8 kg de semente para cada ha. ** Esse valor destoa consideravelmente em relação aos demais anos sem ocorrer uma respectiva modificação no faturamento e na área plantada o que nos leva a crer em algum erro Miranda (2016).

O milho doce e os demais milhos especiais podem ser cultivados o ano inteiro sob condição de irrigação. Para que a produção do milho doce seja adequada, sem falhas nos grãos é necessário que a planta seja bem nutrida e tenha todas as condições necessárias para alcançar altas produtividades com qualidade, principalmente caso o destino da produção seja para consumo *in natura*.

Para isso a irrigação é indispensável caso tenha que fazer alguma suplementação hídrica ou caso a produção seja fora do período das águas. Porém, essa técnica aumenta consideravelmente os custos de produção. Para uma área de 80 a 100 ha, a compra dos equipamentos, a montagem do pivô e da rede elétrica, além da subestação, pode superar o valor de R\$500.000,00 (Miranda, 2016)

De acordo com a Tabela 7, o custo operacional para produzir de 10 a 12 toneladas de milho doce com espiga teve um total de R\$3.476,12. Os maiores gastos são com fertilizantes que representa mais de 35% do custo para produzir milho doce (Miranda, 2016).

Tabela 7. Custo operacional da lavoura para produção de milho doce.

Insumos			
Sementes			%
Semente de milho doce	R\$	350,00	10,07%
Fertilizantes			0,00%
Adubação de plantio	R\$	479,40	13,79%
Adubação de cobertura	R\$	648,80	18,66%
Defensivos			
Herbicida	R\$	123,56	3,55%
Inseticida	R\$	194,27	5,59%
Fungicida	R\$	109,59	3,15%
Formicida/Cupinicida	R\$	5,93	0,17%
Operações Agrícolas			
Plantio	R\$	46,65	1,34%
Adubação de cobertura	R\$	101,45	2,92%
Aplicação Herbicida (2x)	R\$	43,16	1,24%
Aplicação Inseticida (4x)	R\$	86,31	2,48%
Aplicação Fungicida (2x)	R\$	43,16	1,24%
Combate formiga	R\$	3,29	0,09%
Colheita Manual	R\$	157,83	4,54%
Irrigação	R\$	700,00	20,14%
Transporte interno	R\$	91,34	2,63%
Mão de obra			
Mão de obra permanente	R\$	133,56	3,84%

Colheita manual	R\$	157,83	4,54%
Total do Custo operacional	R\$	3.476,12	

Fonte: Miranda, 2016.

MILHO PIPOCA

De acordo com o MAPA (2018) existem 91 cultivares de milho pipoca registradas no Registro Nacional de Cultivares (RNC).

O milho pipoca é um tipo de milho especial caracterizado por possuir grãos pequenos e mais duros que o milho comum, além disso, eles têm a capacidade de estourar quando aquecidos em torno de 108° C. As plantas geralmente são menores, com diâmetro de colmo mais fino quando comparadas ao milho comum para grão, tem folhas menores e mais estreitas, além disso, são bastante precoces quanto à maturação e secagem de grãos, são mais susceptíveis a doenças e pragas e mais prolíficos (Viegas *et al.*, 2012).

Rio Grande do Sul e Mato Grosso são os maiores estados produtores de milho pipoca no Brasil onde se encontra as grandes empresas empacotadoras que fazem contratos de parceria com os produtores (Sawazaki, 2010).

Apesar de ser amplamente consumido no Brasil dificilmente se encontra informações sobre área plantada e produtividade. Dados de instituições do governo brasileiro mostraram que em 2013 a produção de pipoca no país era limitada em função da restrição de cultivares agronomicamente favoráveis (Silva *et al.*, 2013), mas é um produto bastante consumido no país, portanto, tem um mercado bastante favorável e isso desperta atenção de produtores.

A qualidade do milho pipoca é avaliada segundo o Índice de Capacidade de Expansão (ICE) que é a relação entre o volume de pipoca estourada e o volume de grãos utilizados (Freire, 2015). Fatores como: umidade dos grãos, danos no pericarpo e endosperma, grãos imaturos e ataque de fungos nos grãos afetam a capacidade de expansão (Sawazaki, 1995).

Os melhores preços para os produtores de milho pipoca de acordo com o CeasaMinas (2017) na unidade da grande BH, no período de 2011/2015, ocorreram nos meses de janeiro, março e dezembro, ao passo que nos meses de abril, junho, julho, setembro, outubro e novembro foram os meses onde os preços foram equilibrados.

A tabela 8 mostra a oferta detalhada por mês do milho pipoca no CeasaMinas, na unidade da Grande BH e em todas as unidades de Minas Gerais ao longo de 2017.

Tabela 8. Tabela detalhada mensalmente mostrando a quantidade, preço médio e valores totais de milho pipoca vendidos na unidade do CeasaMinas na grande BH e em todas as unidades de Minas Gerais em 2017.

Milho Pipoca	Quantidade (kg)	Preço Médio (R\$)	Valores (R\$)
Janeiro	300	3,00	900,00
Fevereiro	900	3,00	2.700,00
Março	750	3,00	2.250,00
Abril	4.800	2,94	14.099,85
Mai	40	2,97	118,67
Junho	4.500	3,00	13.500
Julho	3.400	2,95	10.033,34
Agosto	1.100	2,98	3.283,39
Setembro	300	2,40	720,00
Outubro	900	2,23	2.004,00
Novembro	825	2,22	1.833,32
Dezembro	1.500	2,30	3.453,30
Total	19.315	2,84	54.895,87
Total de todas as unidades de MG	27.240	3,47	94.583,71

Fonte: CeasaMinas, 2017.

Pode-se observar nessa tabela que o preço do milho pipoca variou 35% em 2017 e que a comercialização teve grande variação e foram maiores nos meses de abril, junho e julho, além disso, os preços começaram a cair a partir de setembro.

MILHO CANJICA

O milho para canjica são grãos ou pedaços de grãos de milho da espécie *Zea Mays*, L. que apresentam ausência parcial ou total do gérmen em função do processo de escarificação mecânica ou manual pelo qual passam (Bignotto *et al.*, 2012). Ele pode ser encontrado na cor amarela ou branca e é a matéria-prima principal de uma típica sobremesa brasileira, a “canjica” que tem maior consumo nos meses de junho e julho no Brasil. Em outros países também é consumido como cereal matinal (*flaking grits*) (Bignotto, 2011).

Há uma preferência pela cor branca do milho para canjica na região Sul do Brasil, ao passo que na região Nordeste e Centro-Oeste a preferência se dá pelos grãos de coloração amarela (Junior, 2014). As variedades de milho branco foram desenvolvidas com excelente endosperma branco que se cruzado com milhos de endospermas amarelo ou mesmo milhos de endosperma branco não relacionado, pode haver alguma pigmentação não desejada (Poneleit, 2001).

De modo geral este tipo de milho especial também segue a mesma metodologia e recomendações para produção do milho para grãos secos (*commodity*). É um produto que pode ser utilizado em diversas regiões do Brasil como canjica, farinha e amido (Sawazaki *et al.*, 2008). Em São Paulo o milho branco é utilizado principalmente para obtenção de canjica. É tradicionalmente consumido no Brasil, principalmente em festas juninas.

Quanto ao milho canjica não se tem informações quanto à produtividade, área plantada, lucratividade, escoamento de produção, preço pago ao produtor, custo das atividades, etc. Sabe-se apenas que grandes empresas empacotadoras no caso do milho pipoca fazem contrato diretamente com os produtores que ao final da produção repassam toda ela a estas empresas. Segundo Ribeiro *et al.*, (2016), existem 48 cultivares de milho pipoca registradas no Brasil onde a maioria pertence a empresas que disponibilizam sementes apenas para produtores parceiros. Já para milho do tipo canjica, segundo Junior (2014), no ano de 2014 as empresas de beneficiamento que buscavam o mercado de milhos especiais contavam com apenas duas cultivares para milho canjica.

Portanto, não só o número de cultivares, mas também existe uma diferença grande na produção científica com milhos especiais em relação ao milho para grãos (*commodity*) que justifica assim a necessidade de mais estudos deste nicho no que diz respeito a novas cultivares específicas, precisamente para canjica e milho doce. A escassez de informações em termos agronômicos pode refletir em produtividade e qualidade ainda abaixo do que se pode alcançar. Da mesma maneira não se tem informações sobre como funciona esse mercado tão valioso e promissor que envolve essa atividade.

CADEIA PRODUTIVA

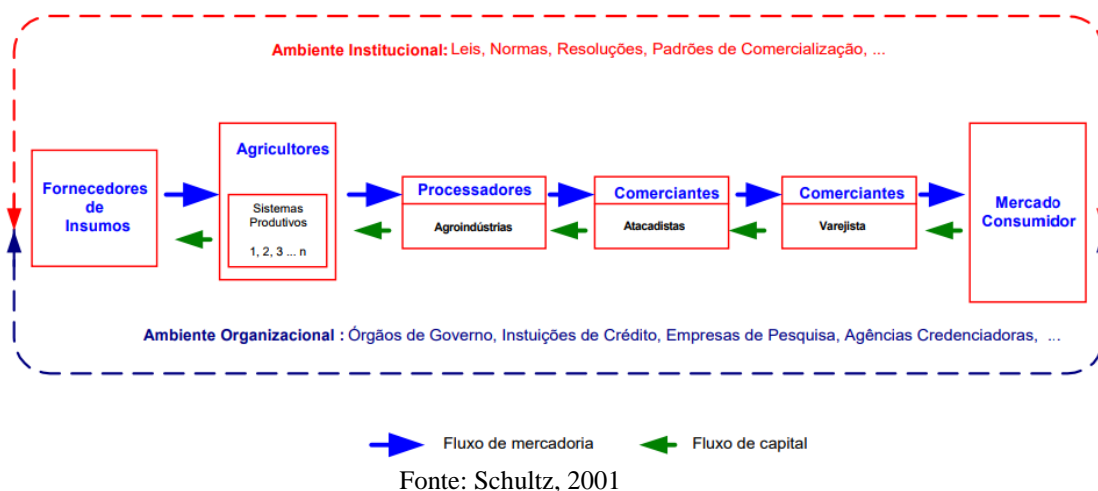
Segundo Silva (2005) cadeia produtiva é um somatório de operações em um processo produtivo de “empresas” ou “sistemas” que interagem para ofertar produtos e/ou serviços ao consumidor. Entender e analisar cadeias produtivas é importante para avaliar tecnologias, políticas públicas e privadas, estratégias de negócio dentre outras questões que visam melhorar a competitividade dos produtos no mercado (Vial *et al.*, 2009).

O desconhecimento dos setores envolvidos na cadeia produtiva de milho-verde pode reduzir a eficiência na utilização de recursos podendo assim afetar a lucratividade

da atividade e prejudicar as possibilidades de melhorias impossibilitando o desenvolvimento de vantagens competitivas do produto no mercado.

Em esquema proposto pela EMBRAPA, cinco seguimentos atuam no sistema como mostra a figura 2 (Schultz, 2001).

Figura 2. Representação esquemática de uma cadeia produtiva de produto de origem vegetal segundo metodologia da EMBRAPA.

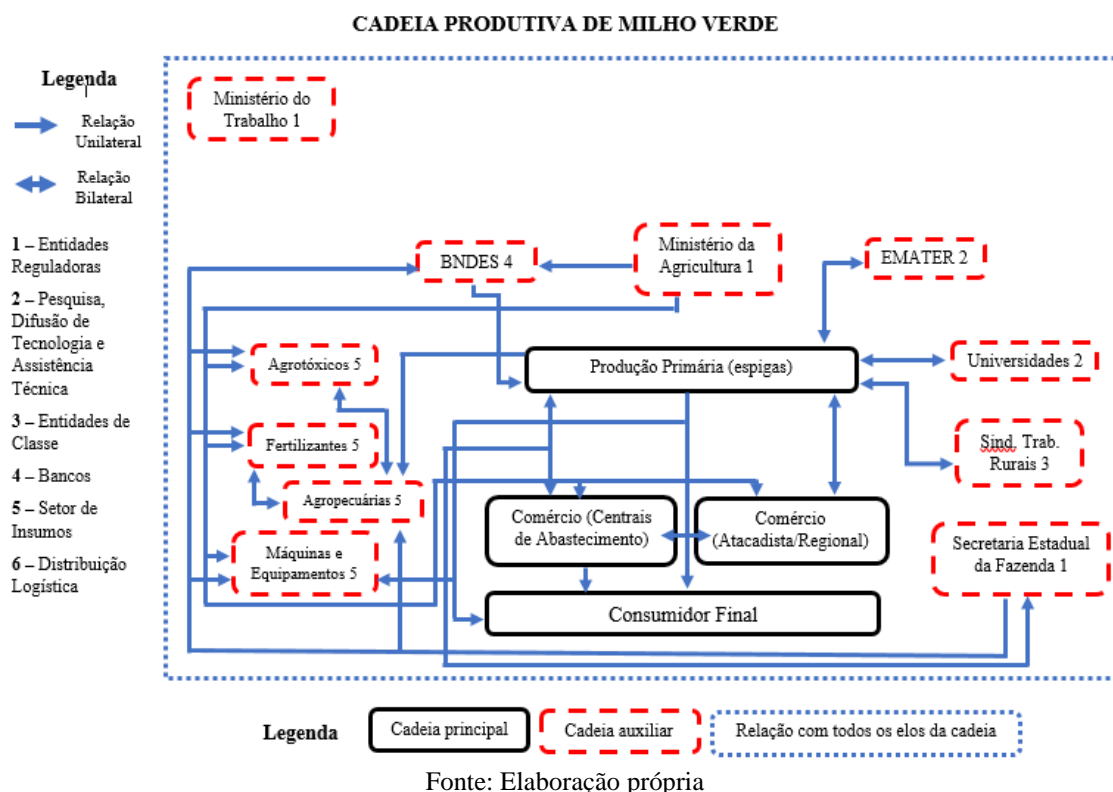


Na figura 2 pode-se observar que dois ambientes constituem uma cadeia, a primeira diz respeito ao ambiente institucional e a segunda diz respeito ao ambiente organizacional, ambos mantêm uma inter-relação juntamente com os elementos na constituição da cadeia produtiva.

Cadeia produtiva do milho-verde

A cadeia produtiva diz respeito a um conjunto de etapas desde a produção, a comercialização e transporte até que cheguem ao consumidor final, estas etapas são interligadas e mantêm relação durante todo processo até o consumidor final. Segundo Souza e Pereira (2006), expressa um conjunto de ações econômicas com intuito de acrescer valor em cada etapa da produção até a comercialização.

Figura 3. Desenho da cadeia produtiva simplificada de milho-verde na região de Belo Horizonte.



Produção primária (espigas)

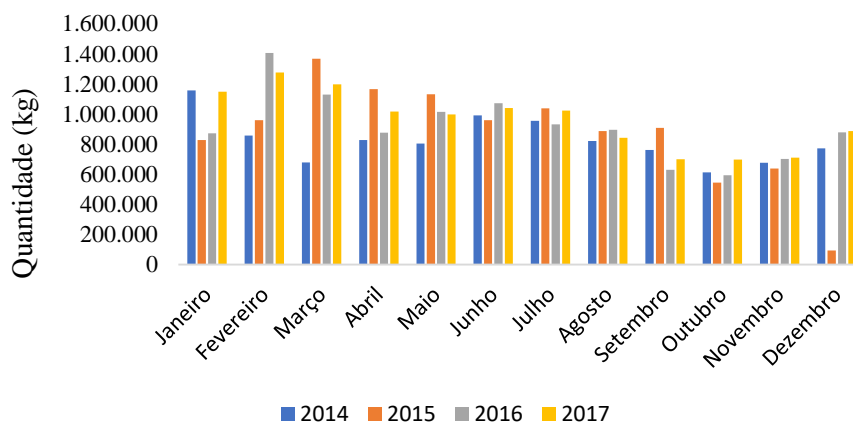
As duas cultivares de milho-verde mais utilizadas pelos produtores que vendem no CeasaMinas é o AG 1051 com 91,66% e BM3066 sendo a primeira cultivar com preço médio de R\$425,00 e a segunda cultivar tendo preço médio mais elevado de R\$590,00. Segundo os produtores o BM3066 é uma cultivar mais cara, porém é resistente ao ataque de pragas, sendo assim não precisam gastar com pulverizações de inseticidas.

Por se tratar de pequenos e médios produtores a área destinada para produção de milho-verde tem uma variação muito grande de acordo com os produtores do CeasaMinas com uma média de 17,42 hectares onde 83,33% possuem irrigação das mais variadas formas sendo o gotejamento a forma principal.

Possivelmente o que atrai o produtor na escolha por essa atividade é o lucro, uma vez que o preço pago por milho-verde é maior que o preço pago pelo milho grão (*commodity*) e existe demanda o ano inteiro com grande variação durante o ano sendo que a maior demanda acontece nos meses de junho e julho quando ocorrem as festas juninas. Nos últimos quatro anos o preço tem sofrido pouca variação onde o maior preço médio foi observado no ano de 2016 com R\$1,40/kg (CeasaMinas, 2017).

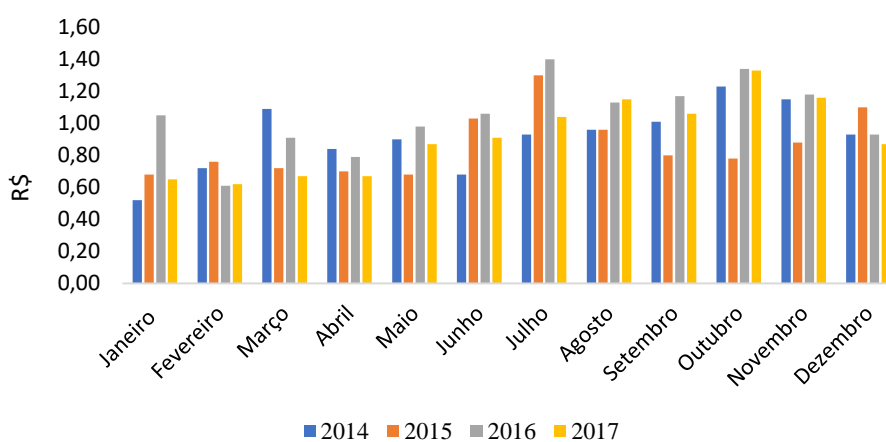
Já a comercialização sofre grande variação durante os meses do ano conforme mostra a figura 4. Observa-se que as maiores produções ocorrem nos meses de fevereiro e março, contudo, nestes meses, observam-se os menores preços conforme a figura 5.

Figura 4. Comercialização de milho-verde em kg no CeasaMinas - 2014-2017.



Fonte: CeasaMinas, 2017

Figura 5. Preços médios do milho-verde em R\$ no CeasaMinas – 2014-2017.



Fonte: CeasaMinas, 2017

Comércio Atacadista Regional

As espigas de milho-verde são comercializadas junto à Central de Abastecimento de Minas Gerais na unidade de Belo Horizonte (CeasaMinas) e posteriormente são vendidas principalmente em mercados e sacolões. Para os atravessadores/lojistas a venda de milho-verde só é lucrativa nos meses de festa junina.

Comércio Centrais de Abastecimento

O Estado de Minas Gerais possui seis Centrais de Abastecimento distribuídas nas cidades de Barbacena, Caratinga, Governador Valadares, Juiz de Fora, Uberlândia e Belo Horizonte. A comercialização da safra é restrita aos produtores rurais do estado que precisam fazer um cadastramento para vender seus produtos. Segundo o CeasaMinas (2018), em 2015 eram 880 empresas estabelecidas, destas, 618 na unidade de BH; 2.846 produtores rurais ativos, destes, 1.978 em BH; população flutuantes de 53.050 pessoas/dia, destas, 40.000 em BH; 45.650 clientes diretos, destes, 40.000 em BH e 14.602.000 clientes indiretos, destes, 8.500.000 em BH. Além disso, possuem o Mercado Livre do Produtor onde os credenciados se posicionam e vendem suas mercadorias semanalmente. A comercialização é feita verbalmente entre o produtor e o cliente, alguns deles são fixos e, portanto, parte da produção chega ao CeasaMinas com destino final já definido.

A comercialização do milho-verde está fundamentada nas cotações diárias de preço fornecida pela CeasaMinas. Essa comercialização é feita de forma variada para sacolão, lojistas, mercearias, supermercados, etc. Segundo o CeasaMinas, (2017), na unidade BH existem 233 produtores que comercializam o milho-verde em 88 municípios. De maneira geral os produtores de milho-verde também comercializam outras hortaliças.

Consumidor Final

O consumidor final compra o milho-verde em diversos locais como sacolão, supermercados, mercearias, estabelecimentos que comercializam o milho-verde e derivados e etc.

CUSTOS DE PRODUÇÃO, LUCROS E LUCRATIVIDADE

Atualmente os sistemas de produção agrícola necessitam de conhecimentos técnicos, econômicos e administrativos para garantir a sustentabilidade e o sucesso da atividade mantendo o produto competitivo no mercado. Portanto, torna-se cada vez mais necessário que o empresário rural faça levantamentos de custos, lucros e lucratividade de seu negócio. O conhecimento destes itens auxilia na gestão da atividade do produtor rural possibilitando que o mesmo tome decisões e identifique os riscos e oportunidades que a atividade apresenta ao longo dos meses e dos anos.

O *custeio da lavoura* diz respeito aos dispêndios referente a todos os itens necessários e usados para produzir determinado produto do plantio até a

comercialização. Segundo a CONAB, (2006), nos *Custos Variáveis* são agrupados todos os componentes que participam do processo durante a condução da lavoura, ou seja, só ocorrem se houver produção. Fazem parte do custo variável os insumos, o preparo do solo, o plantio e tratos culturais, a colheita, a irrigação, etc. Os *Custos Fixos* ocorrem independentemente do volume da produção como depreciação, seguros, manutenção periódica de máquinas, etc. O *Custo Operacional* contempla todos os itens de custos variáveis e a parcela dos custos fixos diretamente associada à implementação da lavoura como depreciação do sistema de irrigação, por exemplo, além de ter maior aplicação em estudos e análises de médio prazo e o *Custo Total* é a soma do Custo Variável e Fixo, incluindo os custos de oportunidade de capital e terra.

Segundo Ribeiro (2017), a receita total, o lucro total e o custo total indicam a viabilidade do investimento. A *Receita Total* é dada pela multiplicação da produtividade agrícola comercial pelo preço unitário recebido. Já o *Lucro Total* representa o valor obtido na venda da produção descontando os custos totais (Frizzone, 2005).

De acordo com Martin (1998), a *Lucro Operacional* é a diferença entre a receita total e o custo operacional por hectare; a *Depreciação* é o custo necessário para substituir os bens de capital quando se tornam improdutivos pelo desgaste físico ou quando perdem valor no decorrer dos anos e os juros são uma remuneração que poderia ser obtida pela aplicação do capital em outra alternativa (Hoffmann, 1981).

Segundo Souza *et al* (2012), a *lucratividade* se dá em porcentagem e diz respeito a quanto o produto deixa de resultado após os descontos dos custos gastos para sua produção.

O sucesso de uma atividade se limita a diversos fatores que devem ser estudados e conhecidos por parte do produtor antes de iniciar uma atividade agrícola: a escolha da atividade de acordo com a região em que se encontra a propriedade, a escolha da cultivar a ser utilizada, o tipo de tecnologia possível de ser utilizada, de acordo com as condições de solo, clima, relevo e financeiras do produtor. Também é preciso conhecer as épocas corretas de fazer o manejo necessário para o desenvolvimento da cultura, conhecer os pontos e a maneira de escoar a produção, estudar os aspectos mercadológicos que envolvem determinado produto na região onde se encontra, e diversos outros fatores que caracterizam o futuro da atividade.

Para fazer-se a escolha correta de uma cultivar é preciso que a mesma tenha um satisfatório desempenho agrônomo na região de interesse, daí se dá a importância dos

trabalhos científicos visando caracterizar esse desempenho a fim de obter dados técnicos capazes de avaliar a adequação ou não de determinada cultivar para determinada região.

A cidade de Sete Lagoas/MG está próxima do cinturão verde de Belo Horizonte, este que é caracterizado pela existência de áreas de produção agrícola localizado em cidades circunvizinhas de BH voltadas para produção de frutas e hortaliças, abastecendo, portanto, o mercado consumidor das cidades próximas. Sendo assim, a produção de milhos especiais pode ser uma atividade de sucesso. Para isso é necessário avaliar o desempenho de cultivares de milhos especiais neste município.

Não basta apenas encontrar uma cultivar produtiva e ter condições climáticas e tecnológicas de se aproximar de sua máxima capacidade se não houver um bom mercado para escoar a produção e preços acessíveis dos insumos e serviços para viabilizar a atividade. Dessa maneira, entender o comportamento mercadológico que diz respeito aos milhos especiais se faz importante nas tomadas de decisões nesta atividade.

Entender a cadeia produtiva e o funcionamento do mercado durante o ano, bem como saber as melhores épocas de produzir determinados tipos e cultivares de milhos especiais são informações valiosas, para que o produtor possa planejar sua produção visando alcançar uma alta lucratividade.

Diante do exposto, o objetivo do trabalho é avaliar a melhor época para produção e comercialização de milhos especiais e analisar os custos de produção, lucros e a lucratividade do milho-verde, milho pipoca e milho doce na região de Sete Lagoas – MG.

REFERÊNCIAS

ABCSEM. **Dados socioeconômicos do agronegócio de hortaliças**. Holambra, 2014. Disponível em: <http://www.abcsem.com.br/dados-do-setor> . Acesso em: 29 out. 2017.

ARAÚJO. E. F., ARAÚJO, R. F., SOFIATTI, V., SILVA. R. F. **Qualidade fisiológica de sementes de milho-doce colhidas em diferentes épocas**. *Bragantia*. v. 35, n. 4, p. 687-692. Campinas. 2006.

ARCANJO JÚNIOR, H. G., **Avaliação quantitativa e qualitativa do resíduo de variedades de milho cultivados para produção de minimilho**. Dissertação. Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, 57 p. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DO MILHO (ABIMILHO). **Estatísticas**. Acessado em 12/02/2018. Disponível em: <<http://www.abimilho.com.br/estatisticas>>. 2018.

BARBIERI, V. H. B., LUZ, J. M. Q., BRITO, C. H., DUARTE, J. M., GOMES, L. S., SANTANA, D. G. **Produtividade e rendimento industrial de híbridos de milho doce em função de espaçamento e populações de plantas**. *Horticultura Brasileira* 23: 826-830. 2005.

BIGNOTTO, L. S., TOLENTINO, V. H. D., CAMACHO, L. R. S., JUNIOR, J. L. M., ROCHA, R., COAN, M. M. D., NIHEI, T. H., MILANI, K. F. **Avaliação da capacidade combinatória de milho branco para canjica na região Noroeste do Paraná**. XXIX Congresso Nacional de Milho e Sorgo. p. 2985 – 2991. Agosto 2012.

BIGNOTTO, S. L. **Avaliação da capacidade combinatória de milho branco para canjica na região noroeste do Paraná**. 2011. 78 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2011.

BORDALLO, P.N.; PEREIRA, M.G.; AMARAL JÚNIOR, A.T.; GABRIEL, A.P.C. **Análise dialéctica de genótipos de milho doce e comum para caracteres agronômicos e proteína total**. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, n.1, p.123-127. 2005.

BOTTINI, P. R., TSUNECHIRO, A., COSTA, F. A. G. **Viabilidade da produção de milho-verde na “safrinha”**. *Informações econômicas*. v. 25, n. 3. SP. 1995.

CARDOSO, D. A. D. B. **Mercado de Milho-verde e Doce no Brasil**. Palestra Riber KWS. 2015.

Centrais de Abastecimento de Minas Gerais S.A. (CeasaMinas). **Calendário da sazonalidade dos preços de hortigranjeiros e cereais na unidade da grande BH – 2011-2015**. Acessado em 15/12/2017. Disponível em: http://www.ceasaminas.com.br/informacoesmercado/CelendarioComercializacao/CALEND_PRECOS_GDE_BH_20112015.pdf . 2018.

Centrais de Abastecimento de Minas Gerais S.A. (CeasaMinas). **Calendário da sazonalidade dos preços de hortigranjeiros e cereais na unidade da grande BH – 2011-2015**. Acessado em 15/12/2017. Disponível em: http://minas2.ceasa.mg.gov.br/detec/filtro_uf/filtro_uf.php. 2018.

Centrais de Abastecimento de Minas Gerais S.A. (CeasaMinas). **Oferta de produtos na unidade da grande BH – Milho-verde**. Acessado em 15/12/2017. Disponível em: http://minas2.ceasa.mg.gov.br/detec/ofertas_medio_prd/ofertas_medio_prd.php.

Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB. **Metodologia de Cálculo de Custo de Produção da CONAB**. 2006. 23. p.

CRUZ, J. C., PEREIRA FILHO, I. A. **Cultivo do Milho**. Embrapa Milho e Sorgo Sistemas de Produção, 2. 3ª Edição. 2007.

FREIRE, A. I. **Avaliação da capacidade de expansão de milho-pipoca pelas técnicas de espectrometria no infravermelho próximo, composição química e microscopia eletrônica.** Lavras. 2015. (Dissertação de Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas).

FRIZZONE, J. A. **Análise de decisão econômica em irrigação.** Piracicaba: ESALQ/LER, 371p, 2005.

HOFFMANN, Rodolfo *et al.* **Administração da empresa agrícola.** 3. ed. Svo Paulo: Pioneira, 1981.

JUNIOR, D. R. M. **Desenvolvimento do doce tipo canjica com amêndoa de baru.** Dissertação (Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Goiás. 2014.

KWIATKOWSKI, A & CLEMENTE, E. **Características do milho doce (*Zea mays L.*) para industrialização.** Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial, 1:93-103. 2007.

MARTIN, N. B. *et al.* **Sistema integrado de custos agropecuários: Custagri.** Informações Econômicas, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 7-28, 1998.

Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Registro Nacional de Cultivares (RNC).** 2018. Acessado em 15/12/2017. Disponível em ><http://www.agricultura.gov.br/guia-de-servicos/registro-nacional-de-cultivares-rnc>.

MIRANDA, R. A. Aspectos econômicos do mercado de milho-doce. In: PEREIRA FILHO, I. A.; TEIXEIRA, F. F. (Orgs.) **O cultivo de milho-doce.** Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 289-298.

NETO, J. C. S., NETO, A. L. S., SANTOS, W. M., BARROS, D. T. S., SOUZA, A. A., NETO, J. C. A. **Performance of irrigated green corn cultivars in diferente plant populations at sowing.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. v. 21, n. 4, p. 267-272, 2017.

OLIVEIRA JUNIOR. L. F. G., DELIZA, R., BRESSAN-SMITH, R., PEREIRA, M. G., CHIQUIERE, T. B. **Seleção de genótipos de milho mais promissores para consumo *in natura*.** Ciência de Tecnologia de Alimentos, 26: 159-165. 2006.

PARENTONI, S. N., GAMA, E. E. G., MAGNAVACA, R., REIFSCHNEIDER, F. J. B., BOAS, G. L. V. **Milho Doce.** Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 14, n. 165, p. 17-22, 1990.

PEREIRA FILHO, I. A., CRUZ, J. C., SILVA, A. R., COSTA, R. V., CRUZ, I. **Milho-verde.** Disponível em: <<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONT000fy779fнк02wx5ok0pvo4k3c1v9rbg.html>>. Acessado em 22/10/2017.

PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C.; GAMA, E. E. G. **Cultivares para milho-verde.** In: PEREIRA FILHO I. A. (Ed). O cultivo do milho-verde. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. p. 17-26. 2003.

PEREIRA FILHO, I. A., CRUZ, J. C., **Milhos especiais. Alternativas para agregar valor**. DBO Agrotecnologia. 2009. p. 20-22.

PEREIRA, R. S., CARVALHO, A. J., BORGES, I. D., MOTA, W. F., ROCHA JÚNIOR, V. R., TEIXEIRA, M. F. F. **Análise bromatológica do minimilho em diferentes épocas de semeadura e idades de corte das plantas remanescentes**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.16, n.1, p. 82-93, 2017.

PONELEIT, C. G., **Breeding White Endosperm Corn**. Second Edition Specialty Corns. Edited by Arnel R. Hauller, Ph.D. 469 p. 2001.

RIBEIRO, E. A. S. **Produção de Milho-verde irrigado por gotejamento em Teresina – PI**. Dissertação. Universidade Federal do Piauí. 2017. 82 p.

RIBEIRO, R. M., JÚNIOR, A. T. A., PENNA, G. F., VIVAS, M., KUROSAWA, R. N., GONÇALVES, L. S. A. **History of northern corn leaf blight disease in the seventh cycle of recurrent selection of an UENF-14 popcorn population**. Acta Scientiarum. Agronomy. v. 38, n. 4, p. 447-455. Maringá. 2016.

RODRIGUES, F. **Análise dialéctica de linhagens visando à produção de milho-verde**. Dissertação. Lavras-MG. p. 51. 2007.

SANTOS, P. H. A. D., PEREIRA, M. G., TRINDADE, R. D., CUNHA, K. S., ENTRINGER, G. C., VETTORAZZI, J. C. F. **Agronomic performance of super-sweet corn genotypes in the north of Rio de Janeiro**. 2014.

SAWAZAKI, E. **Milho pipoca**. CD-ROM dos Anais do XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, Goiânia, GO, Brasil. 2010.

SAWAZAKI, E. Melhoramento de milho pipoca. **Documento IAC**, 53. IAC, Campinas, p.21, 1995.

SAWAZAKI, E.; RAMOS JUNIOR, E.U.; ITO, M. A.; PATERNIANI, M.E.A.G.Z.; DUARTE, A. P.; AZEVEDO FILHO, J.A. **Capacidade combinatória de variedades e híbridos de milho branco**. Resumo expandido. XXVII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, Londrina, 2008.

SCHULTZ, G. **As cadeias produtivas de alimentos orgânicos no município de Porto Alegre/RS frente à evolução das demandas do mercado: lógica de produção e/ou de distribuição**. Porto Alegre: UFRGS. (Dissertação de Mestrado). 2001.

SILVA, L. C. da. **Cadeia Produtiva de Produtos Agrícolas**. Universidade Federal do Espírito Santo: Departamento de Engenharia Rural. Boletim Técnico: MS: 01/05 em 21/04/2005. 2005.

SILVA, T. C. R., AMARAL JÚNIOR, A. T., GONÇALVES, L. S. A., CANDIDO, L. S., VITTORAZZI, C., & SCAPIM, C. A. **Agronomic performance of popcorn genotypes in Northern and Northwestern Rio de Janeiro State**. Acta Scientiarum. Agronomy, 35(1), 57-63. 2013.

SOUZA, E. J. **Irrigação e adubação nitrogenada nas características agronômicas do milho doce e sua rentabilidade econômica no nordeste Sul-Mato-Grossense.** Dissertação (Agronomia). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. 84 p. 2013.

SOUZA, E. J., CUNHA, F. F., MAGALHÃES, F. F., SILVA, T. R., SANTOS, O. F. **Effect of irrigation and nitrogen fertilization on agronomic traits of sweet corn.** Pesquisa Agropecuária Tropical (Agricultural Research in the Tropics). v. 45, n. 3, p. 282-290. 2015.

SOUZA, J.A., BUZETTI, S., TARSITANO, M.A.A., VALDERRAMA, M. **Lucratividade do milho em razão das fontes, doses e épocas de aplicação de nitrogênio.** Revista Ceres, Viçosa, v. 59, n. 3, p. 321-329. 2012.

SOUZA, J.P. de; PEREIRA, L.B. **Elementos básicos para estudo de cadeias produtivas: tratamento teórico-analítico.** In: SIMPEP, XIII, Bauru, 2006.

SOUZA, R. S., FILHO, P. S. V., SCAPIM, C. A., MARQUES, O. J., QUEIROZ, D. C., OKUMURA, R. S., RECHE, D. L., CORTINOVE, V. B. **Produtividade e qualidade do milho doce em diferentes populações de plantas.** Semina: Ciências Agrárias, v. 34, n. 3, p. 995-1010. Londrina. 2013.

TEIXEIRA, F. F., GAMA, E. E. G., PAES, M. C. D., COSTA, F. M. **Aspectos agronômicos e de qualidade de espiga em famílias endogâmicas de milho doce.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009.

TEIXEIRA, F. F., SOUZA, I. R. P., GAMA, E. E. G., PACHECO, C. A. P., PARENTONI, S. N., SANTOS, M. X., MEIRELLES, W. F. **Avaliação da capacidade de combinação entre linhagens de milho doce.** Ciência e Agrotecnologia. Lavras, v. 25, n. 3., p. 483-488. 2001.

USDA. U.S. **U.S. Sweet Corn Statistics.** New York, june, 2010. Disponível em: <http://usda.mannlib.cornell.edu/MannUsda/viewDocumentInfo.do?documentID=1564>. Acesso em: 30 out. 2017.

USDA. U.S. **U.S. Vegetables: 2014 Summary.** USDA, National Agricultural Statistics Service, january, 2015. Disponível em: <http://www.clientadvisoryservices.com/Downloads/VegeSumm-01-29-2015.pdf> Acesso em: 30 out. 2017.

USDA. U.S. **U.S. Vegetables: 2016 Summary.** USDA, National Agricultural Statistics Service, february, 2017. Disponível em: http://usda.mannlib.cornell.edu/usda/current/VegeSumm/VegeSumm-02-22-2017_revision.pdf . Acesso em: 30 out. 2017.

VIAL, L. A. M., SETTE, T. C. C., SELBITTO, M. A. **Cadeias produtivas – Foco na cadeia produtiva de produtos agrícolas.** III Encontro de Sustentabilidade em Projeto do Vale do Itajaí. 2009.

VIEGAS NETO, A. L., HEINZ, R., GONÇALVES, M. C., CORREIA, A. M. P., MOTA, L. H. S., & ARAÚJO, W. D. **Milho pipoca consorciado com feijão em diferentes arranjos de plantas.** Pesquisa Agropecuária Tropical, 42(1), 28-33. 2012.

ARTIGO 1

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE MILHOS ESPECIAIS EM DIFERENTES ÉPOCAS NA REGIÃO DE SETE LAGOAS-MG

RESUMO – Além do milho para produção de grãos e forragem, outro nicho de mercado que diz respeito aos milhos especiais, é uma alternativa econômica interessante para pequenos e médios produtores, uma vez que apresentam alta lucratividade e podem ser produzidos durante todo o ano sob irrigação. Porém, de maneira geral, o desempenho agronômico de cultivares pode ser afetado em diferentes épocas de semeadura. Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agronômico de cultivares de milhos especiais em três épocas de cultivo (primavera-verão, verão-outono e outono-inverno) na região de Sete Lagoas/MG. Para isso, avaliaram-se as características agronômicas de altura de plantas, altura de inserção de espigas, diâmetro de colmo, área foliar, diâmetro de espigas, comprimento de espigas, diâmetro de sabugo, porcentagem de espigas atacadas, número de espigas, peso de cem grãos, peso dos grãos na maturidade fisiológica, peso seco dos grãos, número de fileira de grãos, número de grãos por fileira, peso de espigas com palha, peso de espigas sem palha, matéria verde e matéria seca no ponto de colheita de milhos doce e verde. O experimento foi conduzido na Universidade Federal de São João Del-Rei *Campus* Sete Lagoas/MG em blocos casualizados em esquema fatorial 6x3 sendo seis cultivares (BRS ANGELA, BR 451, AG 1051, BRS 3046, UENF-14 e BRS Vivi) e três épocas de cultivo (primavera-verão, verão-outono e outono-inverno) com quatro repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com auxílio do programa estatístico SISVAR 5.6 e para as diferenças significativas identificadas pelo teste F foi feito teste de Tukey ($P < 0,05$). O melhor desempenho agronômico dos milhos especiais ocorre quando o plantio é feito na primavera-verão. As cultivares verde e doce (AG 1051, BRS 3046 e BRS Vivi) proporcionam espigas comerciais adequadas nas três épocas de cultivo.

Palavras-chave: milho-verde, milho pipoca, milho doce

AGRONOMIC PERFORMANCE OF SPECIAL MAIZE CULTIVARS IN DIFFERENT SEASONS IN THE REGION OF SETE LAGOAS - MG

ABSTRACT – In addition to maize for grain and forage production, another niche market, which concerns special maize, is an interesting economic alternative for small and medium producers, since they are highly profitable and can be produced the whole year under irrigation. However, in general, the agronomic performance of cultivars can be affected at different sowing times. Thus, the objective of this study was to evaluate the agronomic performance of special maize cultivars in three seasons (spring – summer, summer – autumn and autumn – winter) in the region of Sete Lagoas / MG. Therefore, the agronomic characteristics of plant height, ear height, stem diameter, leaf area, ear diameter, ear length, cob diameter, percentage of ears attacked, number of ears, weight of one hundred grains, weight of the grains at physiological maturity, dry weight of grains, row number of grains, number of grains per row, weight of ears with straw, weight of ears without straw, green matter and dry matter at the harvest point of sweet and green maize were evaluated. The experiment was carried out at Universidade Federal de São João Del-Rei Campus Sete Lagos/MG in a randomized block in factorial 6x3, using six cultivars (BRS ANGELA, BR 451, AG 1051, BRS 3046, UENF-14 and BRS Vivi) in three growing seasons (spring-summer, summer-fall, and autumn-winter) and four replications. The data were submitted to analysis of variance using the software SISVAR 5.6 and for the significant differences identified by the F test, a Tukey test was performed ($P < 0.05$). The best agronomic performance of special maize occurs when planting is done at the beginning of the spring - summer. Sweet and green maize cultivars (AG 1051, BRS 3046 and BRS Vivi) provide adequate commercial ears in the three growing seasons.

Key words: green maize, popcorn maize, sweet maize

INTRODUÇÃO

Atualmente, os milhos especiais vêm sendo mais apreciados e vêm ganhando espaço entre pequenos e médios produtores em função do mercado que é diferenciado se tornando, portanto, uma alternativa econômica bastante promissora. De modo geral milhos especiais, diferentes dos comuns, não são destinados à produção de grãos e a grande maioria é destinada apenas para alimentação humana. Dentre os tipos de milhos especiais destaca-se o milho pipoca, milho canjica, milho doce e milho-verde. Cada um difere de alguma forma do milho comum para grãos.

Para o milho pipoca existe um índice de qualidade determinado por Índice de Capacidade de Expansão (ICE) definido pela razão entre o volume expandido e a massa de grãos usada para a expansão (Vieira *et al.*, 2009), portanto, quanto maior o índice maior será a textura e a maciez da pipoca proporcionando maior valor agregado ao produto.

A canjica de milho são grãos ou pedaços de grãos de milho que passam por um processo de degerminação, onde o grão é quebrado e separado em três partes: endosperma (canjica), gérmen (onde se encontra o embrião) e pericarpo (Bignotto *et al.*, 2012).

O milho doce (*Zea mays* subsp. *Saccharata*) difere do milho comum por apresentar maior teor de açúcar do que de amido. Isso acontece em função da presença de alelos recessivos mutantes que inibem a conversão total do açúcar em amido, mantendo, portanto, o caráter doce. Pode ser comercializado enlatado (indústria de processamento), desidratado ou *in natura* sendo congelado na forma de grãos ou espigas. A produção é quase toda voltada para o processamento industrial e a produtividade média é de 13 t/ha (Barbieri *et al.*, 2005).

O milho-verde por sua vez também é bastante consumido no Brasil. Difere do milho comum pela época de colheita que deve ser com cerca de 70 a 80% de umidade nos grãos. Pode ser consumido cozido ou servir de ingrediente principal para produção de curau, pamonha, sorvetes, sucos, entre outros, ou pode seguir para indústria de enlatados.

O comportamento de cultivares sofre variação em função do clima, do tipo de solo, do manejo, do tipo de tecnologia aplicada na atividade e de diversos outros fatores bióticos e abióticos, por isso, mesmo havendo uma gama de cultivares disponíveis no mercado é preciso compreender o desempenho agrônomo destas cultivares em diversas regiões buscando alcançar o máximo potencial de produção.

O clima tropical não possui as estações do ano bem definidas, porém, é possível perceber certa variação no regime pluviométrico, umidade e temperatura e esses fatores interferem na fisiologia da cultura do milho e, portanto, no desempenho agrônômico de cultivares, uma vez que o crescimento e desenvolvimento dizem respeito ao genótipo e aos resultados da exposição deste ao ambiente. Dessa maneira além da variação regional no desempenho agrônômico também ocorre variação temporal durante o ano.

A demanda dos milhos especiais é crescente e os mesmos podem ser produzidos durante todo o ano sob condições de irrigação, além disso, o desempenho de cultivares de milho pode variar em ambientes e épocas de semeadura. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento da planta, produção de espigas, grãos e massa de seis cultivares de milhos especiais (canjica, verde, doce e pipoca) em três épocas na região de Sete Lagoas/MG.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em condições de campo na área experimental da Universidade Federal de São João Del-Rei, Campus Sete Lagoas – MG localizada de acordo com as coordenadas 19° 28' 43,12" de latitude sul e 44° 12' 01,08" de longitude oeste, altitude de 749 metros. O solo da área experimental é um Latossolo Vermelho Distrófico com características de acordo com a Tabela 1.

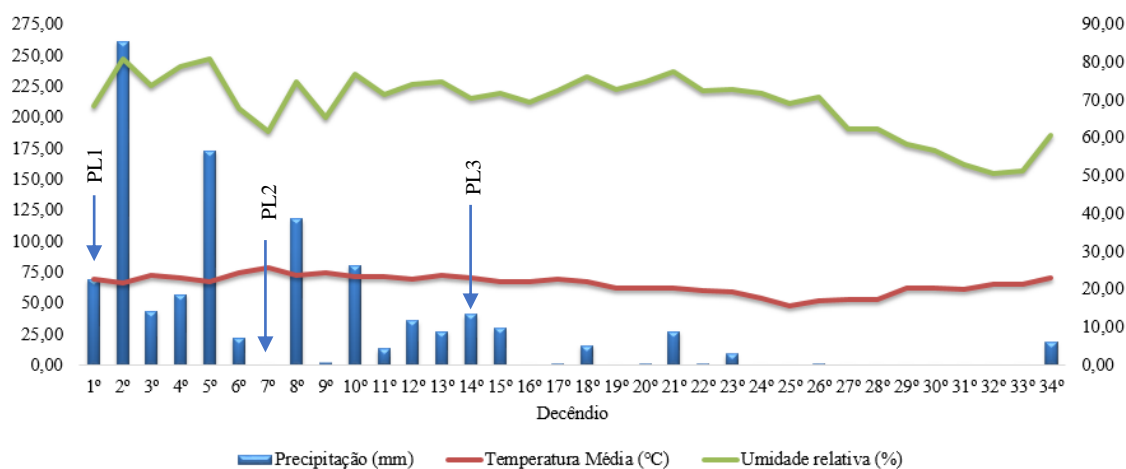
Tabela 1. Características químicas do solo.

pH	P*	K	Cu	Fe	Mn	Zn	H + Al	CTC	MO	V	Sat. Al	C
H ₂ O	mg/dm ³						Cmol _c /dm ³		dag kg ⁻¹	%		
6,6	10,76	86,24	0,42	12,25	9,14	0,76	4,11	11,801	3,23	65,171	0,259	1,88

*P – Mehlich 1

Segundo Köppen (Ometto, 1981) o clima do local é do tipo AW (tropical estacional de savana, inverno seco) com temperatura média anual de 22,1°C e precipitação média anual de 1290 mm. As variações na temperatura, precipitação e umidade relativa por decêndio, ocorrido durante o experimento estão ilustrados na Figura 1.

Figura 1. Temperatura média (°C), precipitação (mm) e umidade relativa (%) por decêndio (01/nov/2016 a 01/out/2017) durante o período experimental.



Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia; Embrapa Milho e Sorgo, 2017.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 6x3 com 4 repetições. O primeiro fator diz respeito às cultivares (BRS VIVI, UENF-14, BRS ANGELA, BR 451, BRS 3046 e AG1051), e o segundo, às épocas (primavera-verão, verão-outono e outono-inverno) totalizando 72 parcelas experimentais sendo 24 parcelas/época. Estas que foram constituídas de quatro linhas de cinco metros espaçadas entre si a 0,7 metros sendo as duas linhas centrais utilizadas para efeito de coleta de dados e observações desprezando 0,5 metros nas extremidades de cada linha. A tabela 2 mostra as cultivares de milhos especiais comerciais da safra 2016/2017 e suas respectivas características.

Tabela 2. Características agronômicas das cultivares de milhos especiais.

Cultivar	Transgênico/ Convencional	Tipo	Ciclo	Graus Dias	Época de Plantio	Uso	Cor do grão	Densidade (Plantas/ha)	Textura do grão	Resistência Acamamento	Altura Espiga (m)	Altura Planta (m)	Nível Tecnologia	Região de Adaptação	Empresa
AG 1051	Convencional	HD	SMP	950	C/N/T/S	G/SP/MV	AM	45-50	Dentado	A	1,60	2,60	M/A	SUL,CO, SE,NE,RO	AGROCERES
BRS 3046	Convencional	HT	SMP	947	N/S	MV	AM	50-55	Dentado	M	1,06	2,04	M/A	BRASIL	EMBRAPA
BRS Vivi	Convencional	HS	-	-	-	MSD	AM	50	-	-	1,13	2,50	-	CO, SE, SUL	EMBRAPA
UENF-14	-	V	-	-	-	MP	AM	90	Redondo	-	1,03	1,82	-	SE	UNIVERSIDA DE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE
BRS Ângela	Convencional	V	P	847	-	MP	B	50-55	Redondo	M	1,25	2,10 - 2,50	-	SE, CO, NE, S	EMBRAPA
BR 451	Convencional	V	P	-	-	MC	B	-	Dentado	-	1,10- 1,20	2,10- 2,20	-	S, SE, CO, NO	EMBRAPA

Fonte: Adaptado de Embrapa Milho e Sorgo, 2017

Legenda Informações das colunas

Tipo: V – Variedade; HT – Híbrido Tríplo; HS – Híbrido Simples; HD – Híbrido Duplo

Ciclo: SMP - Semiprecoce; P- Precoce; SP- Superprecoce

Graus Dias: Valores sem especificação se referem a graus dias em °C

Época de plantio: C- Cedo; N- Normal; T- Tarde; S- Safrinha

Uso: G- Grãos; SP – Silagem da planta; MV – Milho Verde; SPI – Silagem da planta inteira; MSD – Milho Super Doce; MP – Milho Pipoca; MC – Milho canjica

Cor do Grão: AM - Amarelo; AL – Alaranjado; B – Branco.

Densidade de plantas: Mil plantas na safra/mil plantas na safrinha

Textura do grão: SMDENT – Semidentado; SMDURO – Semiduro; R - Redondo

Resistência ao acamamento: A – Alta; M – Média

Nível de Tecnologia: A- Alta; B- Baixa; M – Média

SI – Sem Informação

As plantas receberam irrigação suplementar via sistema de irrigação por aspersão e o preparo do solo foi realizado de maneira convencional com aração e gradagem. A semeadura foi realizada manualmente nos dias 09/11/2016 (primavera-verão), 10/01/2017 (verão-outono) e 15/03/2017 (outono-inverno) e o desbaste foi feito manualmente quando as plantas se encontravam com três a quatro folhas totalmente expandidas ajustando-se a densidade para obter uma população final de 50.000 plantas ha⁻¹.

O controle de plantas daninhas foi realizado com uso do herbicida Atrazina na dose de 3L ha⁻¹ na pós-emergência das plantas. As adubações de plantio foram realizadas com 350 kg ha⁻¹ da formulação NPK 04-30-10 e as adubações de cobertura foram efetuadas de duas maneiras; a primeira, com 300 kg ha⁻¹ da formulação NPK 20-00-20 quando as plantas se encontravam com 4 a 6 folhas totalmente desenvolvidas e a segunda, com 300 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio. O controle de lagartas desfolhadoras e da espiga foi feito com o inseticida Piretroide na dose de 200 ml ha⁻¹ sempre que necessário.

Foram avaliadas as seguintes características agronômicas:

- a) Matéria Verde na Colheita dos milhos Verde e Doce – MV- DV (kg): Foram pesadas cinco plantas de cada parcela sem a espiga utilizando uma balança do tipo dinamômetro. Foi feito Peso Verde da Parcela na época da colheita dos milhos doce e verde em todas às cultivares, e na maturidade fisiológica também para todas às cultivares;
- b) Matéria Seca na colheita dos milhos Verde e Doce – MS – DV (kg): As cinco plantas foram picadas, homogeneizadas e colocadas dentro de sacos de papel de 3kg com Peso Verde da Amostra (PVA) conhecido (400g). Os sacos foram colocados em estufa com ventilação forçada de ar a 65°C até atingirem peso constante para obter o Peso Seco da Amostra (PSA). Após este processo a Matéria Seca (MS) foi calculada de acordo com a seguinte fórmula: $MS = PSA \times MV/PVA$ onde,
MS – Matéria Seca;
PSA – Peso Seco da Amostra;
MV – Matéria Verde;
PVA – Peso Verde da Amostra.

Foi determinado o Peso Seco da Parcela na época da colheita dos milhos doce e verde em todas as cultivares, e na maturidade fisiológica também para todas as cultivares;

- c) Altura de plantas – AP (m): Determinado pela distância do nível do solo até inserção da folha bandeira em 20 plantas;
 - d) Altura de Inserção de Espigas – AIE (m): Determinado pela distância do nível do solo até inserção da primeira espiga em 20 plantas;
 - e) Diâmetro de Colmo – DC (mm): Determinado com um paquímetro digital no entrenó abaixo da primeira espiga em 20 plantas;
 - f) Área Foliar – AF (cm²): Obtido através da área verde de cada folha de três plantas utilizando a metodologia de Francis *et al.* (1969). Essa área foi obtida através da seguinte equação: $C \times L \times 0,75$ onde:
C – Comprimento da folha;
L – Maior largura da folha;
 - g) Comprimento de Espiga – CE (cm): Determinado pela distância de uma extremidade a outra em 10 espigas;
 - h) Diâmetro de Espigas – DE (mm): Determinado medindo com paquímetro digital na intercessão do terço basal com o terço médio da espiga em 10 espigas;
 - i) Produtividade – P (kg/ha): Peso de 20 espigas colhidas da parcela em balança digital de bancada em 5,6 m² transformado para um hectare;
 - j) Peso de Espiga Sem Palha – PESP (kg): Peso de 20 espigas colhidas da parcela em balança digital de bancada;
 - k) % de Espigas Atacadas - % Eatac: Obtido através do cálculo da seguinte equação: $NEA \times 100 / NEO$ onde,
NEA – Número de Espigas Atacadas;
NEO – Número de Espigas Observadas.
- Foram consideradas espigas atacadas as que continham algum dano causado por pragas da espiga (*Spodoptera frugiperda*, *Euxesta eluta* e *Helicoverpa Zea*) na ponta ou no corpo da espiga (Figura 2).
- l) Número de Fileira de Grãos – NFG: Obtido pela contagem do número de fileiras de grãos em cinco espigas;
 - m) Número de Grãos por fileira – NGF: Obtido pela contagem do número de grãos em uma fileira de cinco espigas;

- n) Diâmetro de Sabugo – DS (mm): Determinado medindo com paquímetro digital na intercessão do terço basal com o terço médio do sabugo em cinco sabugos;
- o) Peso de cem Grãos – P100G (g): Obtido através do peso de cem grãos de cinco espigas em balança de 30 kg;
- p) Peso dos Grãos na Maturidade Fisiológica – PGMF (kg): Obtido através do peso de todos os grãos de cinco espigas quando colhidos na maturidade fisiológica;
- q) Peso Seco dos Grãos – PSG (kg): Os grãos de cinco espigas foram colocados na estufa de ventilação forçada a 65°C até atingirem peso constante e logo em seguida foram pesados em uma balança de 30 kg.

Para as variáveis % Eatac, PECP, PESP, CE e DE, as cultivares para consumo verde (AG 1051, BRS 3046 e BRS Vivi) foram avaliadas quando colhidas com 70 a 80% de umidade, e as cultivares para grãos (BRS ANGELA, BR 451 e UENF-14) foram avaliadas quando colhidos na maturidade fisiológica.

O florescimento médio das cultivares nas três épocas de plantio é mostrado na tabela abaixo:

Tabela 3. Florescimento masculino médio das cultivares. UFSJ, Sete Lagoas/MG, 2017.

Florescimento Masculino (Dias Após Emergência - DAE)			
Cultivares	Primavera-verão	Verão-Outono	Outono-Inverno
BRS ANGELA	58	56	86
UENF-14	57	55	82
BR 451	57	55	82
AG 1051	61	58	86
BRS 3046	61	58	86
BRS Vivi	62	59	87

Figura 2. Espigas de Milho Pipoca (A) e Milho-verde (B) atacadas por lagartas da espiga.



Fonte: Arquivo pessoal

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com auxílio do programa estatístico SISVAR 5.6 (Ferreira, 2008) e para as diferenças significativas identificadas pelo teste F foi feito teste de Tukey ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 4. Resumo das análises de variância para Espigas atacadas, Número de espigas, Peso de Espigas Com Palha, Peso de Espigas Sem Palha, Diâmetro de Espiga, Comprimento de Espiga, Altura de Plantas, Altura de Inserção de Espiga, Diâmetro de Colmo, Área Foliar, Matéria Verde no ponto de colheita dos milhos Doce e Verde, Matéria Seca no ponto de colheita dos milhos Doce e Verde, Diâmetro de Sabugo, Número de Fileiras de Grãos, Número de Grãos na Fileira, Peso dos Grãos na Maturidade Fisiológica, Peso Seco dos Grãos e Peso de cem grãos de seis cultivares de milhos especiais considerando três épocas de semeadura. UFSJ, Sete Lagoas-MG, 2017.

FV	GL	QM				
		Eatac (%)	Nesp	PESP (kg)	DE (mm)	CE (cm)
EPOCA	2	12534.23*	2635.93*	0.69ns	298.58*	6.81*
CULTIVAR	5	212.06*	178.09*	13.29*	814.01*	29.12*
EPOC*CULT	10	792.82*	22.43*	0.53 ^{ns}	9.79 ^{ns}	3.33*
REPETIÇÃO	3	78.59 ^{ns}	17.20 ^{ns}	0.67 ^{ns}	10.95 ^{ns}	3.35*
ERRO	51	143.67	25.38	0.30	5.15	1.11
TOTAL	71					
CV (%)		19.20	13.21	22.76	5.50	6.55
Média geral		62.42	38.14	2.43	41.26	16.06

FV	GL	QM					
		DC (mm)	AF (cm ²)	MV-DV(kg)	MS - DV(kg)	AP(m)	AIE (m)
EPOCA	2	88.43*	18137537.52*	10.94*	0.072*	0.7835*	0.06*
CULTIVAR	5	26.95*	15806341.77*	2.04*	0.481*	0.192*	0.12*
EPOC*CULT	10	3.68*	1334946.98 ^{ns}	0.94*	0.035*	0.059*	0.02*
REPETIÇÃO	3	1.00 ^{ns}	2627041.42 ^{ns}	0.33 ^{ns}	0.003 ^{ns}	0.0082 ^{ns}	0.02*
ERRO	51	0.85	858054.44	0.21	0.014	0.0112	0.0038
TOTAL	71						
CV (%)		5.99	18.84	8.38	4.80	5.29	5.26
Média geral		15.42	4915.50	1.79	0.473	1.999	1.174

FV	GL	QM					
		DS (mm)	NFG	NGF	PGMF (kg)	PSG (kg)	P100G (kg)
EPOCA	2	213.33*	3.29*	6.86 ^{ns}	0.239*	0.075*	0.00099*
CULTIVAR	5	332.43*	18.48*	84.28*	0.274*	0.142*	0.00059*
EPOC*CULT	10	7.15*	0.49 ^{ns}	40.07*	0.074*	0.033*	0.00012*
REPETIÇÃO	3	2.36 ^{ns}	1.70 ^{ns}	13.45 ^{ns}	0.035 ^{ns}	0.023 ^{ns}	0.00003 ^{ns}
ERRO	51	2.32	0.64	8.08	0.017	0.009	0.00001
TOTAL	71						
CV (%)		6.02	5.40	8.56	22.77	26.31	16.83
Média geral		25.32	14.84	33.20	0.461	0.365	0.022

* significativo a P (<0,05); ns – Não significativo; CV – Coeficiente de Variação

Observa-se que os maiores valores para Altura de Plantas e Altura de Inserção de Espigas aconteceu na primavera-verão e que as plantas de todas às cultivares diminuíram significativamente de tamanho, quando plantadas tardiamente com menores valores observados na terceira época, uma diferença de 35 centímetros entre a maior e menor média (Tabela 5).

Em trabalho realizado no ano agrícola 2014/2015 por Rodrigues *et al.*, (2016) avaliando características agrônômicas de híbridos experimentais e comerciais de milho em Sete Lagoas-MG encontraram altura média de plantas e altura de inserção de espigas de 2,47 m e 1,30 m, respectivamente. Ambos os valores acima dos encontrados neste trabalho para todas as épocas de cultivo. Alvarez *et al.*, (2006) encontraram valor médio de 2,20m para altura de plantas, valor menor do que o encontrado neste trabalho, isso pode ser explicado pela densidade populacional que foi de 55.000 plantas ha⁻¹.

De acordo com Forsthofer *et al.* (2006), além da disponibilidade hídrica, a disponibilidade da radiação e as variações de temperatura do ar afetam o desenvolvimento e influenciam na fenologia e crescimento das plantas de milho uma vez que são termosensíveis. Segundo Vilela *et al.* (2003), pode-se esperar efeito no crescimento e desenvolvimento das plantas de milho de acordo com a época de semeadura.

Tabela 5. Valores de Altura de Plantas (AP) e Altura de Inserção de Espigas (AIE) proporcionados por cultivares de milho e obtidos de 20 plantas, em metros, considerando três épocas de semeadura. UFSJ, Sete Lagoas – MG, 2017.

AP (m)				
Cultivar	Época			MÉDIA
	primavera-verão	verão-outono	outono-inverno	
BRS ANGELA	2,02 Ac	1,98 Ab	1,65 Bb	1,88 d
UENF-14	1,94 Ac	1,95 Ab	1,72 Bb	1,87 d
BR 451	2,08 Abc	2,12 Aab	1,57 Bb	1,92 cd
AG 1051	2,39 Aa	2,09 Bab	2,02 Ba	2,17 a
BRS 3046	2,30 Aab	1,98 Bb	1,78 Cb	2,02 bc
BRS VIVI	2,12 ABbc	2,22 Aa	2,03 Ba	2,12 ab
MÉDIA	2,14 A	2,06 B	1,79 C	
AIE (m)				
Cultivar	Época			MÉDIA
	primavera-verão	verão-outono	outono-inverno	
BRS ANGELA	1,13 Acd	1,17 Abc	1,02 Bb	1,11 cd
UENF-14	1,11 Acd	1,09 Ac	1,14 Aab	1,11 cd
BR 451	1,06 Ad	1,11 Ac	1,05 Ab	1,07 d
AG 1051	1,48 Aa	1,32 Ba	1,24 Ba	1,34 a

BRS 3046	1,33 Ab	1,12 Bbc	1,05 Bb	1,17 bc
BRS VIVI	1,22 Abc	1,24 Aab	1,23 Aa	1,23 b
MÉDIA	1,22 A	1,18 B	1,12 C	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Com relação ao Diâmetro de Colmo houve diferença significativa entre as épocas avaliadas onde os maiores valores foram observados na primavera-verão, assim como para altura de plantas e altura de inserção de espigas. Além disso, ocorreu uma queda no diâmetro de colmo quando as cultivares avaliadas foram plantadas fora da safra (Tabela 6). Vale ressaltar que diferente do que ocorreu com os resultados apresentados para altura de plantas e altura de inserção de espigas, o diâmetro de colmo foi menor no verão-outono.

Tabela 6. Valores de Diâmetro de Colmo (DC) proporcionado por cultivares de milho e obtidos em 20 plantas, em milímetros, considerando três épocas de semeadura. UFSJ, Sete Lagoas – MG, 2017.

Cultivar	Época			MÉDIA
	primavera-verão	verão-outono	outono-inverno	
BRS ANGELA	15,66 Acd	11,65 Bcd	14,84 Ab	14,05 cd
UENF-14	14,10 Ad	11,47 Bd	15,25 Ab	13,61 d
BR 451	17,69 Ab	13,49 Bbc	17,57 Aa	16,25 b
AG 1051	16,69 Abc	13,75 Bb	15,02 Bb	15,15 bc
BRS 3046	17,99 Ab	13,49 Cbc	15,85 Bab	15,78 b
BRS VIVI	20,39 Aa	16,09 Ba	16,61 Bab	17,70 a
MÉDIA	17,09 A	13,32 C	15,86 B	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Na primavera-verão as plantas tiveram maior área foliar (Tabela 7), portanto, pode-se inferir que nesta época fizeram mais fotossíntese o que, possivelmente, contribuiu para maiores ganhos no peso de grãos (Tabelas 15 e 16). A época preferencial para semear milho é aquela que os dias mais longos do ano coincide com o momento em que a planta apresenta máxima área foliar (Piana *et al.* 2008), em Minas Gerais isso é obtido em novembro, o que explica os maiores valores encontrados na primavera-verão.

As cultivares BRS ANGELA, BR 451 e UENF-14 mantiveram valores estáveis e estatisticamente iguais nas três épocas de plantio. Os menores valores foram observados no verão-outono (Tabela 7), da mesma maneira que ocorreu para diâmetro de colmo.

Tabela 7. Valores de Área Foliar (AF) proporcionado por cultivares de milho, obtidos em três plantas, em centímetros quadrados, considerando três épocas de semeadura. UFSJ, Sete Lagoas – MG, 2017.

Cultivar	Época			MÉDIA
	primavera-verão	verão-outono	outono-inverno	
BRS ANGELA	4500,4 Ac	3023,4 Ab	3987,9 Abc	3837,2 b
UENF-14	4190,2 Ac	2844,9 Ab	2626,1 Ac	3220,4 b
BR 451	5393,4 Abc	5037,6 Aa	5088,2 Aab	5173,0 a
AG 1051	6445,3 Aab	4040,4 Bab	5591,9 ABab	5359,2 a
BRS 3046	6481,9 Aab	4600,5 Bab	5978,4 ABa	5686,9 a
BRS VIVI	8007,1 Aa	5107,8 Ba	5533,5 Bab	6216,1 a
MÉDIA	5836,4 A	4109,1 C	4801,0 B	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

A tabela 8 mostra os valores da Matéria Verde no ponto de colheita dos Milhos Doce e Verde. Observa-se que os maiores pesos foram na primavera-verão e outono-inverno. Já no verão-outono observaram-se significativamente os menores valores dentre às três épocas.

Evidencia-se que todas as cultivares proporcionaram queda de rendimento nos plantios no verão-outono e que a cultivar BRS Vivi teve aumento da produção de massa verde no ponto de verde e doce quando o plantio foi no outono-inverno (Tabela 8). Nota-se que as cultivares BRS ANGELA, AG1051 e BRS3046 tiveram queda de matéria verde apenas no verão-outono voltando a ter valores significativamente semelhantes à safra quando plantado no outono-inverno, ao passo que a cultivar de milho doce/superdoce BRS VIVI obteve significativamente os melhores valores quando cultivada no outono-inverno.

Tabela 8. Valores de Matéria Verde proporcionado por cultivares de milho no ponto de colheita dos tipos Doce e Verde (MV – DV) obtidos com 5 plantas, em quilogramas, considerando três épocas de semeadura. UFSJ, Sete Lagoas – MG, 2017.

Cultivar	MV – DV (kg)			MÉDIA
	Época			
	primavera-verão	verão-outono	outono-inverno	
BRS ANGELA	2,22 Aa	0,67 Bb	2,15 Abc	1,68 bc
UENF-14	1,82 Aa	0,72 Bb	1,25 ABcd	1,26 c
BR 451	2,47 Aa	1,00 Bab	1,14 Bd	1,54 bc
AG 1051	2,27 Aa	0,99 Bab	2,56 Aab	1,94 ab
BRS 3046	1,88 Aa	1,09 Bab	2,56 Aab	1,84 b
BRS VIVI	2,32 Ba	1,59 Ba	3,52 Aa	2,48 a
MÉDIA	2,16 A	1,01 B	2,20 A	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Observa-se que as seis cultivares avaliadas tiveram maiores valores de Matéria Seca no ponto de colheita dos milhos doce e verde no plantio de primavera-verão sofrendo queda nos plantios tardios, principalmente no verão-outono. Notadamente observa-se estabilidade no desempenho das cultivares BRS VIVI e BRS3046 nas épocas avaliadas, com queda no desempenho das demais em plantios extemporâneos (Tabela 9).

Tabela 9. Valores de Matéria Seca proporcionados por cultivares de milho no ponto de colheita dos tipos Doce e Verde (MS – DV) obtidos com cinco plantas, em quilogramas, considerando três épocas de semeadura. UFSJ, Sete Lagoas – MG, 2017.

Cultivar	MS – DV (kg)			MÉDIA
	Época			
	primavera-verão	verão-outono	outono-inverno	
BRS ANGELA	0,640 Aab	0,227 Bb	0,407 Bab	0,425 b
UENF-14	0,560 Aab	0,255 Bb	0,307 Bb	0,374 b
BR 451	0,792 Aa	0,350 Bab	0,347 Bb	0,497 ab
AG 1051	0,560 Aab	0,335 Bab	0,490 ABab	0,462 ab
BRS 3046	0,500 Aa	0,377 Aab	0,542 Aab	0,473 ab
BRS VIVI	0,687 Aab	0,510 Aa	0,617 Aa	0,605 a
MÉDIA	0,623 A	0,342 C	0,452 B	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

A maior produção de espigas ocorreu na primavera-verão e verão-outono com estabilidade observada para as cultivares BRS ANGELA, AG1051, BRS3046 e UENF-14 (Tabela 10).

Tabela 10. Valores de Número de Espigas (Nesp) proporcionados por cultivares de milhos obtidos em 5,6 m², considerando três épocas de semeadura. UFSJ, Sete Lagoas – MG, 2017.

Cultivar	Época			MÉDIA
	primavera-verão	verão-outono	outono-inverno	
BRS ANGELA	52,0 Aa	49,5 Aa	40,0 Aa	47,2 a
UENF-14	48,7 Aa	51,0 Aa	43,7 Aa	48,0 a
BR 451	50,8 Aa	44,7 ABa	37,0 Bab	44,2 a
AG 1051	47,2 Aab	51,2 Aa	40,5 Aa	46,3 a
BRS 3046	47,2 Aa	51,0 Aa	41,0 Aa	46,4 a
BRS VIVI	35,7 Bb	43,7 Aa	27,5 Bb	35,7 b
MÉDIA	47 A	48,5 A	38,3 B	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

O fator época influenciou de maneira significativa no Diâmetro de Espiga que foi maior na primavera-verão. Além disso, de maneira geral, houve queda de diâmetro de espigas quando o plantio foi extemporâneo para todas as cultivares de milhos especiais, mesmo assim as cultivares de milho-verde e doce obtiveram diâmetro de espiga maior que quatro centímetros independentemente da época de plantio, valor adequado exigido para a comercialização das espigas. Segundo Albuquerque et.al. (2008); Paiva Júnior (1999) e Couto *et al.* (2017); o diâmetro e comprimento de espigas indispensáveis para comercialização deve ser maior que 3 e 15 cm, respectivamente. (Tabela 11).

Em trabalho realizado por Pereira *et al.*, (2016) na cidade de Sete Lagoas/MG, sobre desempenho de híbridos de milho para produção de grãos foram encontrados valores médios de diâmetro de espiga de 4,02 e 4,43cm para cultivares de milho grão, valores inferiores aos encontrados neste trabalho para as cultivares de milho doce e verde na primavera-verão.

Tabela 11. Valores de Diâmetro de Espiga (DE) proporcionado por cultivares de milho e obtido de cinco espigas, em milímetros, considerando três épocas de semeadura. UFSJ, Sete Lagoas – MG, 2017.

Cultivar	Época			MÉDIA
	primavera-verão	verão-outono	outono-inverno	
BRS ANGELA	35,27 Ac	34,11 ABc	31,47 Bc	33,61 c
UENF-14	30,55 Ad	30,13 Ad	25,88 Bd	28,85 d
BR 451	46,54 Ab	44,91 Aab	40,23 Bb	43,89 b
AG 1051	50,60 Aab	43,64 Bb	41,22 Bb	45,15 b
BRS 3046	49,85 Aab	45,96 Aab	40,47 Bb	45,43 b
BRS VIVI	55,43 Aa	49,69 Ba	46,68 Ba	50,60 a
MÉDIA	44,71 A	41,41 B	37,66 C	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Da mesma maneira que para Diâmetro de Espiga, o Comprimento de Espigas também foi significativamente maior na primavera-verão e as cultivares de milho Doce e Verde também atenderam às exigências do mercado quanto ao comprimento de espigas (> 15 cm) (Tabela 12). Nota-se que as cultivares BRS ANGELA, AG1051, BRS3046 e BRS VIVI obtiveram valores significativamente iguais em todas as épocas.

A correlação positiva entre a porcentagem de espigas comerciais e o diâmetro e comprimento de espigas mostra que cultivares que produzem espigas mais grossas e

mais compridas produzem maiores porcentagens de espigas comerciais (Paiva Junior 1999).

Tabela 12. Valores de Comprimento de Espigas (CE) proporcionado por cultivares de milho e obtidos de cinco espigas, em centímetros, considerando três épocas de semeadura. UFSJ, Sete Lagoas – MG, 2017.

Cultivar	Época			MÉDIA
	primavera-verão	verão-outono	outono-inverno	
BRS ANGELA	14,89 Ac	13,28 Ab	14,54 Acd	14,24 c
UENF-14	15,78 Abc	16,10 Aa	12,99 Bd	14,96 c
BR 451	15,96 Abc	13,79 Bb	15,73 Abc	15,16 c
AG 1051	17,98 Aab	16,79 Aa	16,75 Aab	17,18 ab
BRS 3046	18,47 Aa	18,14 Aa	18,53 Aa	18,38 a
BRS VIVI	16,99 Aabc	16,49 Aa	15,92 Abc	16,47 b
MÉDIA	16,68 A	15,77 B	15,75 B	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

De maneira geral o diâmetro de sabugo foi maior no plantio da primavera-verão e todas as cultivares tiveram queda nos valores quando plantados extemporaneamente, para os milhos verde e doce a profundidade de grãos é uma característica qualitativa importante (Tabela 13).

Ressalta-se que mesmo as cultivares AG1051, BRS 3046 e BRS VIVI (verdes e doce) tendo menores valores de diâmetro de espigas na segunda e terceira épocas conforme a tabela 11, esses valores foram acima de quatro centímetros que combinado aos encontrados para diâmetro de sabugo também na segunda e terceira épocas sinaliza profundidade de grãos adequada. De acordo com Pereira Filho, (2003) o mercado consumidor de milho considera a profundidade e tamanho dos grãos como requisito para comercialização.

Tabela 13. Valores de Diâmetro de Sabugo (DS) proporcionado por cultivares de milho e obtidos em cinco sabugos, em milímetros, considerando três épocas de semeadura. UFSJ, Sete Lagoas – MG, 2017.

Cultivar	Época			MÉDIA
	primavera-verão	verão-outono	outono-inverno	
BRS ANGELA	25,03 Ac	21,94 Bc	18,41 Cc	21,79 d
UENF-14	18,84 Ad	18,66 Ad	14,91 Bd	17,47 e
BR 451	30,63 Ab	28,65 Ab	24,79 Bb	28,02 b
AG 1051	30,80 Ab	23,61 Bc	23,20 Bb	25,87 c
BRS 3046	28,61 Ab	24,81 Bc	24,30 Bb	25,91 c
BRS VIVI	36,88 Aa	32,05 Ba	29,59 Ba	32,84 a

MÉDIA	28,47 A	24,95 B	22,54 C
-------	---------	---------	---------

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

De acordo com a tabela 14, a maior ocorrência de espigas atacadas se deu na segunda época que pode ser explicado por diversos fatores como variação do clima (temperatura, umidade), pluviosidade, variação na presença de insetos-praga na região, dentre outros fatores.

Observa-se que excetuando a cultivar AG 1051, todas as outras tiveram menor ataque quando a semeadura se deu no outono-inverno, época esta de menor ataque que pode ser explicado pela menor incidência das pragas devido a questões climáticas (baixas temperaturas).

Tabela 14. Valores de Espigas Atacadas (Eatac) proporcionado por cultivares de milho em porcentagem, considerando três épocas de semeadura. UFSJ, Sete Lagoas – MG, 2017.

Cultivar	Época			MÉDIA
	primavera-verão	verão-outono	outono-inverno	
BRS ANGELA	58 ABab	85 Aa	45 Ba	62 ab
UENF-14	71 Aa	90 Aa	23 Bb	61 ab
BR 451	65 Aab	85 Aa	20 Bb	57 b
AG 1051	37 Bb	89 Aa	63 Aa	63 ab
BRS 3046	60 ABab	93 Aa	55 Ba	70 a
BRS VIVI	58 ABab	80 Aa	45 Ba	61 ab
MÉDIA	58 B	87 A	42 C	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

De acordo com os valores mostrados na tabela 15, o peso de espigas sem palha não teve influência significativa das épocas de plantio ao passo que o número de fileira de grãos foi significativamente maior no outono-inverno. Já o peso de grãos na maturidade fisiológica teve maiores valores observados na primavera-verão e o peso seco dos grãos maiores valores observados na primavera-verão e outono-inverno (Tabela 15). Também se pode inferir que possivelmente os valores de área foliar demonstrados na tabela 6 tiveram influência nos resultados que diz respeito ao peso de grãos.

Tabela 15. Valores de Peso de Espiga Sem Palha (PESP kg), Número de Fileira de Grãos (NFG), Peso de Grãos na Maturidade Fisiológica (PGMF kg) e Peso de Grãos Secos (PGS kg) proporcionados por cultivares de milho em 5,6 m², considerando três épocas de semeadura. UFSJ, Sete Lagoas – MG, 2017.

Época	Variáveis			
	PESP (kg)	NFG	PGMF (g)	PSG (g)
Primavera - verão	2,30 a	14 b	0,57 a	0,41 a
Verão - outono	2,36 a	15 ab	0,38 b	0,30 b
Outono - inverno	2,62 a	15 a	0,43 b	0,38 a
CV (%)	23,61	5,40	22,7	26,31

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

O peso de cem grãos foi maior na primavera-verão, ou seja, pode ter havido grande influência do fator área foliar que também foi maior nessa época. Além disso, observa-se uma estabilidade independentemente da época para as cultivares de milho pipoca (BRS ANGELA e UENF-14) e para a cultivar de milho doce/superdoce (BRS Vivi) (Tabela 16).

Em trabalho conduzido por Padilha (2014) em Sete Lagoas/MG obteve-se valores médios de peso de 100 grãos de 31,7g de 10 híbridos de milho na safra 2012/2013, menor que os valores encontrados neste trabalho para o milho canjica BR 451 e os milhos verdes AG 1051 e BRS 3046 na primavera-verão.

Tabela 16. Valores de Peso de Cem Grãos (P100G) proporcionado por cultivares de milho e obtidos de 5 espigas, em gramas, considerando três épocas de semeadura. UFSJ, Sete Lagoas – MG, 2017.

Cultivar	Época			MÉDIA
	primavera-verão	verão-outono	outono-inverno	
BRS ANGELA	17 Ab	14 Abc	15 Abc	15 c
UENF-14	16 Ab	13 Ac	12 Ac	14 c
BR 451	38 Aa	26 Ba	27 Ba	30 a
AG 1051	44 Aa	20 Babc	19 Bbc	28 a
BRS 3046	40 Aa	21 Bab	19 Bbc	26 a
BRS VIVI	22 Ab	18 Abc	20 Aab	20 b
MÉDIA	30 A	19 B	18 B	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

A tabela 17 mostra que houve diferença significativa na Produtividade entre as épocas de plantio onde os maiores valores foram encontrados na primavera-verão.

Contudo, observou-se que as cultivares BRS ANGELA, BR 451 e UENF-14 tiveram estabilidade nas épocas avaliadas (Tabela 17).

O valor médio encontrado por Rodrigues *et al.*, (2016) foi de 9.931 kg ha⁻¹ entre os sete híbridos de milho grão avaliados, valor menor que das cultivares de milho doce e verde da primeira época, porém a produtividade destes é considerada também pelo peso da espiga além dos grãos. Já a produtividade do BR451 que diz respeito apenas aos grãos é menor comparado ao encontrado por estes autores.

O potencial de rendimento dos grãos é mais baixo quando o plantio é feito tardiamente devido a menor quantidade de radiação solar durante o período de enchimento dos grãos (Silva *et al.*, 2010) e explica, de modo geral, a queda de produtividade nos plantios extemporâneos.

Tabela 17. Valores de Produtividade (P) proporcionados por cultivares de milhos obtidos em kg ha⁻¹, considerando três épocas de semeadura. UFSJ, Sete Lagoas – MG, 2017.

Cultivar	Época			MÉDIA
	primavera-verão	verão-outono	outono-inverno	
BRS ANGELA	4.216,0 Ab	3.024,00 Abc	3.720,0 Abc	3.653,33 d
UENF-14	3.016,0 Ab	3.126,50 Ac	2.652,0 Ac	2.931,50 d
BR 451	7.163,0 Ab	4.732,0 Aabc	5.967,0 Aab	5.954,00 c
AG 1051	12.553,6 Aa	9.392,8 Ba	10.017,8 ABb	10.654,73 b
BRS 3046	12.607,1 Aa	8.125,0 Bab	9.750,0 ABb	10.160,71 b
BRS VIVI	14.732,1 Aa	10.517,80 Ba	13.875,0 Aa	13.041,65 a
MÉDIA	9.047,97 A	6.486,35 B	7.663,63AB	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Não houve influência da época para o número de grãos na fileira. A cultivar de milho pipoca BRS ANGELA se mostrou estável para essa característica, nesta ocasião acompanhada pela cultivar de milho-verde AG 1051 (Tabela 18).

Tabela 18. Valores de Número de Grãos Na Fileira (NGF) proporcionado por cultivares de milho e obtidos de 5 espigas, considerando três épocas de semeadura. UFSJ, Sete Lagoas – MG, 2017.

Cultivar	Época			MÉDIA
	primavera-verão	verão-outono	outono-inverno	
BRS ANGELA	31 Abc	27 Ac	31 Aa	30 c
UENF-14	29 Bc	37 Aa	34 ABa	33 ab
BR 451	29 Bc	28 Bbc	34 Aa	30 bc
AG 1051	37 Aab	35 Aa	33 Aa	35 a

BRS 3046	39 Aa	37 Aba	34 Ba	37 a
BRS VIVI	37 Aa	33 ABab	31 Ba	34 a
MÉDIA	34 A	33 A	33 A	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

CONCLUSÕES

De maneira geral, as cultivares de milhos especiais têm melhor desempenho agrônômico com produção de massa, grãos, desenvolvimento vegetal e desenvolvimento de espigas quando a semeadura é feita no início da primavera-verão, excetuando as variáveis MV-DV, Eatac e NGF que têm resultados semelhantes em outras épocas. Na primavera-verão, os dias mais longos coincidiram com o período em que as plantas tiveram maior área foliar na região de Sete Lagoas/MG, o que explica melhores condições climáticas para o desenvolvimento das cultivares nessa época.

A variedade BRS ANGELA de milho Pipoca mantém estabilidade quanto as variáveis AF, Nesp, CE, P100G, P e NGF, enquanto a variedade UENF-14, também de milho Pipoca, mantém estabilidade na AF, Nesp, P100G e P.

As cultivares AG 1051, BRS 3046 e BRS VIVI que dizem respeito aos milhos verdes e doce proporcionam espigas comerciais nas três épocas de cultivo com valores de diâmetro e comprimento maiores ou iguais aos recomendados para comercialização ultrapassando 4 e 15 cm, respectivamente, portanto, independentemente da época as espigas dessas cultivares na região de Sete Lagoas/MG têm possibilidade de serem comercializadas em relação a essas variáveis.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, C. J. B., PINHO, R. G. V., SILVA, R. **Produtividade de híbridos de milho-verde experimentais e comerciais**. Bioscience Journal. Uberlândia, v. 24, n. 2, p. 69-76, 2008.

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

BARBIERI, V. H. B., LUZ, J. M. Q., BRITO, C. H., DUARTE, J. M., GOMES, L. S., SANTANA, D. G. **Produtividade e rendimento industrial de híbridos de milho doce em função de espaçamento e populações de plantas**. 2005.

BIGNOTTO, L. S., TOLENTINO, V. H. D., CAMACHO, L. R. S., JUNIOR, J. L. M., ROCHA, R., COAN, M. M. D., NIHEI, T. H., MILANI, K. F. **Avaliação da**

capacidade combinatória de milho branco para canjica na região Noroeste do Paraná. XXIX Congresso Nacional de Milho e Sorgo. p. 2985 – 2991. Agosto 2012.

COUTO, C. A., SILVA, E. M., SILVA, A. G., OLIVEIRA, M. T. P., VASCONCELOS, J. C., SILVA, A. R., SOBREIRA, E. A., MOURA, J. B. **Desempenho de cultivares de milho destinados para produção de milho-verde e silagem.** Journal of Social, Technological and Environmental Science, v. 6, n. 1, p. 232-251, 2017.

FERREIRA, D.F. **SISVAR: Um programa para análises e ensino de estatística.** Revista Symposium (Lavras), v. 6, p. 36-41, 2008.

FORSTHOFER, E.L., *et al.* **Desempenho agrônômico e econômico do milho em diferentes níveis de manejo e épocas de semeadura.** Pesq. agropec. bras., Brasília, v. 41, n. 3, p. 399-407. 2006.

OMETTO, J. C. Classificação climática. In: OMETTO, J. C. **Bioclimatologia tropical.** São Paulo: Ceres, p.390-398, 1981.

PADILHA, F. A. **Desempenho de híbridos de milho em dois níveis de investimento tecnológico na região de Sete Lagoas – MG.** Universidade Federal de São João Del-Rei (UFSJ) *Campus Sete Lagoas/MG.* Dissertação em Ciências Agrárias. 2014.

PAIVA JUNIOR, M. C. Desempenho de cultivares para a produção de milho-verde em diferentes época e densidades de semeadura. Universidade Federal de Lavras, 66 p. Lavras: UFLA, Dissertação de Mestrado. 1999.

PEREIRA FILHO, I. A. **O cultivo do milho-verde.** Brasília: Embrapa, 2003.

PEREIRA, T. F., ABREU, A. L., BORGES, I. D., OLIVEIRA, G. B. Z., OLIVEIRA, K. W., ALVES, R. F. **Desempenho de híbridos de milho para a produção de grãos sob diferentes adubações pós-plantio.** XXXI Congresso Nacional de Milho e Sorgo. 2016. Bento Gonçalves – RS.

PIANA, A.T., SILVA, P. R. F., BREDEMEIER, C., SANGOI, L., VIEIRA, V. M., SERPA, M. D., JANDREY, D. B. **Plant density of hybrid maize et early sowing date in Southern Brazil.** Ciência Rural, v. 38, n. 9, p. 2608-2612. 2008.

RODRIGUES, R. A. L., BORGHI, E., PEREIRA FILHO, I. A., NETO, M. M. G. **Características Agrônômicas de híbridos experimentais e comerciais de milho em diferentes densidades populacionais.** XXXI Congresso Nacional de Milho e Sorgo. 2016. Bento Gonçalves – RS.

SILVA, P.R.F., *et al.* **Adequação da densidade de plantas à época de semeadura em milho irrigado.** Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, v. 9, n. 1. 2010.

VIEIRA, R. A., RODOVALHO, M. A., SCAPIM, C. A., TESSMANN, D. J., AMARAL JÚNIOR, A. T., BIGNOTTO, L. S. **Desempenho agrônômico de novos híbridos de milho pipoca no Noroeste do Estado do Paraná, Brasil.** Acta Scientiarum. Agronomy. v. 31, n. 1, p. 29-36. Maringá, 2009.

VILELA, T.E.A., *et al.* **Consequências do atraso na época de semeadura e de ensilagem em características agronômicas do milho.** Ciênc. agrotec., Lavras. v. 27, n. 2, p. 271-277. 2003.

ARTIGO 2

LUCRATIVIDADE E CUSTOS DE PRODUÇÃO DE MILHOS ESPECIAIS IRRIGADO EM TRÊS ÉPOCAS DE CONDUÇÃO NA REGIÃO DE SETE LAGOAS – MG.

RESUMO - O nicho de mercado diferenciado dos milhos especiais atrai pequenos e médios produtores em função do alto valor agregado aos produtos e alta rentabilidade dos mesmos. Em condições de irrigação podem ser comercializados o ano todo. Ao contrário do milho pipoca, valor pago ao produtor pelo quilo do milho-verde e doce na unidade de BH do CeasaMinas tem grande variação durante o ano. As variações nos preços e altos custos podem acarretar problemas ao produtor caso não haja planejamento sustentável da produção, estudo de mercado e gerenciamento eficiente do negócio agrícola para enfrentar as adversidades. Dessa forma o objetivo do presente trabalho foi analisar custos, lucros e lucratividade do milho pipoca, milho-verde e milho doce na região de Sete Lagoas-MG em três épocas do ano. A coleta dos dados foi realizada na unidade de BH do CeasaMinas, em estabelecimentos que comercializam milho-verde e seus derivados e através do site do CeasaMinas no segundo semestre de 2017. Foram construídas planilhas com custos de um sistema irrigado, lucros e lucratividade para os milhos verde, pipoca e doce em três épocas de cultivo para fazer análises econômicas através dos seguintes indicadores: Custeio da lavoura, Custo Variável, Custo Fixo, Custo Total, Custo Operacional, Receita Total, Lucro Operacional, Lucro Total e Lucratividade. Os custeios de produção de milho-verde e de milho doce são semelhantes, porém, o valor pago ao produtor pelo milho doce é maior, nas condições de realização deste trabalho. A mão-de-obra para colheita das espigas (doce e verde) quando comparado à colheita mecanizada do milho pipoca é significativamente mais onerosa. Independentemente da época de cultivo e do tipo de milho especial, os custos com insumos são os que têm maior participação nos custos totais. A lucratividade de milho pipoca tem menor variação que as de milho doce, já a de milho-verde tem grande variação em cada ciclo nas condições de realização deste trabalho. A lucratividade de milho pipoca e de milho doce são por volta de 65% e muito maiores que a de milho-verde (cerca de 42%) com melhor retorno para o milho pipoca na primavera-verão e no outono-inverno para o verde e o doce.

Palavras-chave: milho doce, milho pipoca, milho-verde

PROFITABILITY AND PRODUCTION COSTS OF IRRIGATED SPECIAL MAIZE IN THREE SEASONS IN THE REGION OF SETE LAGOAS - MG.

ABSTRACT – The differentiated market niche of special maize attracts small and medium producers due to the high value added to the products and high profitability. Under irrigation conditions they can be produced the whole year. Unlike the popcorn maize, the amount paid to the producer for the kilo of green and sweet maize at CeasaMinas BH unit has great variation during the year. Prices variations and high costs can cause problems for the producer if there is no sustainable production planning, therefore a market study and an efficient management of the agricultural business are necessary to face the adversities. Thus, the objective of this present study was to analyze costs, revenues and profitability of popcorn, green, and sweet maize in the region of Sete Lagoas – MG at three seasons of the year. Data were collected at CeasaMinas BH unit, in establishments that commercialize green maize and its derivatives and on the CeasaMinas website in the second half of 2017. Spreadsheets with the costs of an irrigated system, costs, revenues and profitability were made for green, popcorn and sweet maize in three growing seasons to make economic analyzes through the following indicators: Crop Cost, Variable Cost, Fixed Cost, Total Cost, Operating Cost, Total Revenue, Gross Profit, Operating Profit, Total Profit and Profitability. The production costs of green and sweet maize are similar, however the value paid to the producer for sweet maize is higher under the conditions of this work. The manure to harvest the ears of sweet and green maize when compared to the mechanized harvest of popcorn maize is significantly more expensive. Regardless of cropping season and the type of special maize, input costs are those with the highest share of total costs. The profitability of popcorn maize and sweet maize is about 65% which is much higher than green maize (about 42%) with a better return for popcorn maize in spring-summer and for green and sweet maize in the autumn-winter.

Key words: sweet corn, popcorn, green corn

INTRODUÇÃO

Os milhos especiais têm um nicho de mercado diferenciado que atrai pequenos e médios produtores em função de sua alta lucratividade que é justificada pelo alto preço dos produtos (grãos/espigas), alta demanda e possibilidade de usar a planta do milho doce, verde e minimilho para alimentação animal após colheita do produto.

Dentre os tipos de milhos especiais, o milho pipoca, canjica e verde são os mais demandados e comercializados no Brasil, principalmente nos meses de junho e julho, já o milho doce não é muito conhecido, mas não deixa de ter sua importância econômica. Em algumas épocas do ano a cotação de milhos especiais é sempre superior à do milho tradicional reiterando a importância desse mercado.

Milhos especiais podem ser plantados e comercializados o ano inteiro em condições irrigadas com condições climáticas adequadas. Segundo a Central de Abastecimento e Minas Gerais. S.A. (CeasaMinas), na unidade da grande BH, em 2017, tiveram produtores de milho-verde de 88 municípios em Minas Gerais. Além disso, a comercialização de milho-verde, no estado, nesta unidade, foi de 11.527.373 kg ao preço médio de R\$0,88, ao passo que o milho pipoca teve comercialização de 19.315 kg com preço médio de R\$2,84. Já o milho para grão seco (*commodity*) teve comercialização de 19.025.93 kg com preço médio de R\$0,65 mostrando a grande valorização dos milhos especiais na região.

Diante da evolução da economia nacional orientada pela globalização ocorrem variações nos preços de insumos e formas de comercialização que podem resultar de grandes oscilações nos resultados econômicos e na lucratividade de produtores, portanto, torna-se indispensável que produtores se adaptem a esse novo cenário do mercado globalizado.

Pequenos e médios produtores precisam se atentar a essas questões financeiras do seu negócio, ao planejamento sustentável da produção, aos estudos de mercado e gerenciamento eficiente para que possam enfrentar os períodos de preços baixos e custos altos diminuindo assim o risco da produção para alcançar bons resultados. A alta lucratividade com milhos especiais aliados a dedicação do produtor em quantidade e qualidade em seu negócio pode garantir o sucesso na atividade.

Além disso, é importante que o produtor conheça o funcionamento do mercado durante o ano para que possa investir sem correr riscos de ter insucesso na atividade.

Com base nas situações citadas acima, o objetivo deste trabalho foi analisar custos, lucros e lucratividade de milho-verde, milho pipoca e milho doce, na região de Sete Lagoas – MG, em três épocas do ano.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho consistiu em um estudo exploratório e descritivo e a coleta de dados foi realizada pessoalmente no segundo semestre de 2017 no CeasaMinas, em estabelecimentos que trabalham com milho-verde e seus derivados através de entrevista por meio da aplicação de questionário. Também foram coletados dados no site do CeasaMinas. A entrevista foi feita com produtores de diversas cidades e lojistas/atravessadores que compram e comercializam os milhos especiais e seus derivados.

Após esta etapa foi construído planilhas com os custos de um sistema irrigado para milho-verde, milho doce e milho pipoca além de diversas análises econômicas dessas atividades por meio de alguns indicadores para as três épocas de plantio.

Todos os fatores e dados que entraram na composição das planilhas para os cálculos de custos, lucros e lucratividade foram obtidos no trabalho de pesquisa intitulado “Desempenho Agronômico de cultivares de milhos especiais em diferentes épocas na região de Sete Lagoas-MG”(artigo 1 deste documento) a saber: Peso de 100 grãos, Número de fileira de grãos e Número de grãos na fileira para o cálculo da produtividade do milho pipoca; Produtividade dos milhos verde e milho doce; insumos e operações realizadas.

Os indicadores econômicos calculados foram:

- Custeio da lavoura (CL) = Somatório de Insumos, Preparo do Solo, Plantio e Tratos Culturais, Colheita e Irrigação.
- Custo Variável (CV) = CL + os juros de 6% sobre o Custeio da Lavoura.
- Custo Fixo (CF) = Depreciação do sistema de irrigação considerando vida útil de 20 anos + Juros de 6% sobre o investimento (sistema de irrigação).
- Custo Total (CT) = CF + CV.
- Custo Operacional (Cop) = CL + Depreciação do sistema de irrigação considerando vida útil de 20 anos.

- Receita Total (RT) = Preço unitário do produto x Quantidade da produção.
- Lucro Operacional (LO) = RT – CoP
- Lucro Total (LT) = RT- CT
- Lucratividade (L) = (LT/RT) x100

Os custos e lucros foram calculados baseados nas cultivares AG1051 para milho-verde, BRS ÂNGELA e UENF-14 para pipoca, BRS VIVI para milho doce/superdoce e BR451 para milho canjica. Entretanto, devido à dificuldade de acesso a informações sobre milho canjica, esse tipo de milho especial não será contemplado neste artigo.

Os valores pagos ao produtor para os diferentes tipos de milho foram obtidos em entrevistas e questionários (em anexo) aplicados no CeasaMinas aos produtores, lojistas e atravessadores, bem como acessando o banco de dados do CeasaMinas. Neste âmbito, para o milho doce/superdoce foi utilizado o preço pago ao produtor para a cultivar Tropical Plus, e o preço da cultivar RS20 para o milho pipoca devido a impossibilidade e/ou dificuldade de obtenção dessas informações.

Os cálculos dos indicadores econômicos utilizados na composição de custos, lucros e lucratividade consideraram que 100% da produção foram comercializadas, tanto para milho-verde e doce como para milho pipoca. Assim não foram consideradas perdas qualitativas ou quantitativas de milho-verde e doce por problemas no transporte e/ou armazenamento e de milho pipoca no beneficiamento, transporte e/ou armazenamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Milho-verde

Custeio da Lavoura de milho-verde

Em relação ao custeio da lavoura de milho-verde, podem-se observar nas tabelas 1, 2 e 3 os dispêndios do plantio até a colheita no sistema irrigado por aspersão convencional em cada época, respectivamente. O custeio foi diferente nas épocas de plantio devido à energia gasta para a irrigação durante cada um dos três ciclos. Observa-se que a época de maior custeio foi o plantio feito no outono-inverno com valor de 4.686,12.

De acordo com o (Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária – IMEA, 2017), o custeio por hectare de milho para grão no Mato Grosso na safra de 2017/2018 foi de R\$2.624,84 para alta e R\$2.162,73 para média tecnologia sendo o custeio do milho-verde, nas condições de realização deste trabalho, 46,15 % maior que o custeio para média tecnologia. Ainda de acordo com o IMEA (2017), o custo de produção por hectare da soja no sudeste na safra 2017/2018 foi de R\$3.130,15 para cultivar convencional e R\$3.170,81 para cultivar transgênica, valores menores que o custeio do milho-verde irrigado o que também ocorreu com o estudo realizado no ano de 2016 em Montes Claros/MG por Rabelo *et al.* (2017) que encontraram custeio de R\$3.849,03/ha com a produção de silagem de milho irrigado por pivô central, onde em todos esses trabalhos os gastos com insumos também foi o maior dispêndio.

Tabela 1. Valores do Custeio por hectare de uma lavoura de milho-verde cultivado em sistema irrigado na primavera-verão. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2018.

INSUMOS	UNID.	QNTD	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
Calcário dolomítico *	Ton	1,00	60,00	60,00
Gesso agrícola*	sc 50 (kg)	6,67	21,00	140,07
04-30-10 (plântio)	sc 50 (kg)	7,00	87,66	613,62
20-00-20 (cobertura)	sc 50 (kg)	6,00	70,50	423,00
Herbicida Pós-Emergente (Atrazina)	L	3,00	88,33	264,99
Inseticida de Contato (Decis)	L	0,20	85,66	17,13
Semente	sc 20 kg	1,00	474,33	474,33
SUBTOTAL				1.993,14
PREPARO DO SOLO				
calagem convencional*	h/ha	0,06	95,00	5,99
gessagem convencional*	h/ha	0,06	95,00	5,99
Aração	h/ha	2,38	90,00	214,20
gradeação (grade aradora - 2x)	h/ha	1,16	100,00	116,00
SUBTOTAL				342,17
PLANTIO E TRATOS CULTURAIS	UNID.	QNTD	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
plântio e adubação	h/ha	0,67	100,00	66,60
aplicação de herbicida	h/ha	0,23	120,00	27,24
adubação de cobertura	h/ha	0,67	90,00	59,94
pulverização de inseticida	h/ha	0,23	120,00	27,24

SUBTOTAL					181,02
COLHEITA					
mão-de-obra colheita	dia/homem	15,00	60,00	900,00	
Embalagem	sc c/ 100 un	6,50	60,47	393,06	
mão-de-obra ensacamento/carregamento	dia/homem	2,00	60,00	120,00	
SUBTOTAL					1.413,06
IRRIGAÇÃO					
Mão-de-obra	dia/homem	6,00	60,00	360,00	
Energia	kWh	1.680,00 ⁽²⁾	0,11415 ⁽¹⁾	191,77	
SUBTOTAL					551,77
CUSTEIO MILHO-VERDE PRIMAVERA-VERÃO					R\$/ha
					4.481,16

sc = saco, h/ha = horas/hectare; * custos que foram divididos por 3 épocas de plantio; ⁽¹⁾ para este cálculo foi utilizado o valor do kWh com tarifa convencional-Rural, irrigação noturna e 67% de desconto baseado na cor da bandeira para cada mês durante o ciclo da cultura; ⁽²⁾ total de kWh utilizados.

Tabela 2. Valores do Custeio por hectare de uma lavoura de milho-verde cultivada em sistema irrigado no verão-outono. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2018.

INSUMOS	UNID.	QNTD	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
Calcário dolomítico*	ton	1,00	60,00	60,00
Gesso agrícola*	ton	6,67	21,00	140,07
04-30-10 (plantio)	sc 50 (kg)	7,00	87,66	613,62
20-00-20 (cobertura)	sc 50 (kg)	6,00	70,50	423,00
Herbicida Pós-Emergente (Atrazina)	L	3,00	88,33	264,99
Inseticida de Contato (Decis)	L	0,20	85,66	17,13
Semente	saco 20 kg	1,00	474,33	474,33
SUBTOTAL				1.993,14
PREPARO DO SOLO				
calagem convencional*	h/ha	0,06	95,00	5,99
gessagem convencional*	h/ha	0,06	95,00	5,99
gradeação (grade aradora - 2x)	h/ha	1,16	100,00	116,00
Aração	h/ha	2,38	90,00	214,20
SUBTOTAL				342,17
PLANTIO E TRATOS CULTURAIS				
plantio e adubação	h/ha	0,67	100,00	66,60
aplicação de herbicida	h/ha	0,23	120,00	27,24
adubação de cobertura	h/ha	0,67	90,00	59,94
pulverização de inseticida	h/ha	0,23	120,00	27,24

SUBTOTAL				<i>181,02</i>
COLHEITA				
mão-de-obra	dia/homem	15,00	60,00	900,00
Embalagem	sc c/ 100 un	5,00	60,47	302,35
mão-de-obra ensacamento/carregamento	dia/homem	2,00	60,00	120,00
SUBTOTAL				<i>1.322,35</i>
IRRIGAÇÃO				
mão-de-obra	dia/homem	6,00	60,00	360,00
Energia	kWh	2.660 ⁽²⁾	0,11814 ⁽¹⁾	314,25
SUBTOTAL				<i>674,25</i>
CUSTEIO MILHO-VERDE VERÃO-OUTONO			R\$/ha	<i>4.512,93</i>

sc = saco, h/ha = horas/hectare; * custos que foram divididos por 3 épocas de plantio; ⁽¹⁾ para este cálculo foi utilizado o valor do kWh com tarifa convencional-Rural, irrigação noturna e 67% de desconto baseado na cor da bandeira para cada mês durante o ciclo da cultura; ⁽²⁾ total de kWh utilizados.

Tabela 3. Valores do Custeio por hectare de uma lavoura de milho-verde cultivada em sistema irrigado no outono-inverno. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2018.

INSUMOS	UNID.	QNTD	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
Calcário dolomítico*	ton	1,00	60,00	60,00
Gesso agrícola*	ton	6,67	21,00	140,07
04-30-10 (plantio)	sc 50 (kg)	7,00	87,66	613,62
20-00-20 (cobertura)	sc 50 (kg)	6,00	70,50	423,00
Herbicida Pós-Emergente (Atrazina)	L	3,00	88,33	264,99
Inseticida de Contato (Decis)	L	0,20	85,66	17,13
Semente	sc 20 kg	1,00	474,33	474,33
SUBTOTAL				<i>1.993,14</i>
PREPARO DO SOLO				
calagem convencional*	h/ha	0,06	95,00	5,99
gessagem convencional*	h/ha	0,06	95,00	5,99
gradeação (grade aradora - 2x)	h/ha	1,16	100,00	116,00
Aração	h/ha	2,38	90,00	214,20
SUBTOTAL				<i>342,17</i>
PLANTIO E TRATOS CULTURAIS				
plantio e adubação	h/ha	0,67	100,00	66,60
aplicação de herbicida	h/ha	0,23	120,00	27,24
adubação de cobertura	h/ha	0,67	90,00	59,94
pulverização de inseticida	h/ha	0,23	120,00	27,24

SUBTOTAL					181,02
COLHEITA					
mão-de-obra	dia/homem	15,00	60,00	900,00	
Embalagem	sc c/ 100 un	5,00	60,47	302,35	
mão-de-obra ensacamento/carregamento	dia/homem	2,00	60	120,00	
SUBTOTAL					1.322,35
IRRIGAÇÃO					
mão-de-obra	dia/homem	6,00	60,00	360,00	
Energia	kWh	4.060 ⁽²⁾	0,12006 ⁽¹⁾	487,44	
SUBTOTAL					847,44
CUSTEIO MILHO-VERDE OUTONO-INVERNO		R\$/ha		4.686,12	

sc = saco, h/ha = horas/hectare; * custos que foram divididos por 3 épocas de plantio; ⁽¹⁾ para este cálculo foi utilizado o valor do kWh com tarifa convencional-Rural, irrigação noturna e 67% de desconto baseado na cor da bandeira para cada mês durante o ciclo da cultura; ⁽²⁾ total de kWh utilizados.

A tabela 4 mostra o resumo das três tabelas anteriores acrescida da participação em porcentagem de cada item no total. Observa-se que houve maior participação nos gastos com insumos seguidos por colheita e irrigação independentemente da época de condução da lavoura, o primeiro entre 42% e 44% do custeio, a colheita por cerca de 30% e a irrigação entre 12 e 18%. Contudo, observa-se que não há muita variação na participação dos itens de custeio entre as épocas.

Tabela 4. Resumo do custeio por hectare de cada item, e sua participação no total. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2018.

ITENS	ÉPOCAS					
	Pri-Ver		Ver-Out		Out-Inv	
	R\$/ha	Partc.	R\$/ha	Partc.	R\$/ha	Partc.
INSUMOS	1.993,14	44,5%	1.993,14	44,2%	1.993,14	42,5%
PREPARO DO SOLO	342,17	7,6%	342,17	7,6%	342,17	7,3%
PLANTIO E TRATOS CULTURAIS	181,02	4,0%	181,02	4,0%	181,02	3,9%
COLHEITA	1.413,06	31,5%	1.322,35	29,3%	1.322,35	28,2%
IRRIGAÇÃO	551,77	12,3%	674,25	14,9%	847,44	18,1%
CUSTEIO DE MILHO-VERDE	4.481,16	100%	4.512,93	100%	4.686,13	100%

Custo de Produção do milho-verde

Custo Fixo do milho-verde

O custo fixo de lavoura de milho-verde, assim como para milho doce e milho pipoca nas três épocas, nas condições de realização deste trabalho é definido pela depreciação dos bens e juros sob o sistema de irrigação (investimento) e são apresentados na tabela 5. Foram considerados os mesmos juros ao ano sobre o capital (6%), e a responsabilidade no pagamento da depreciação igualmente dividida entre as três lavouras.

Tabela 5. Custos Fixos de um hectare de lavoura de milho-verde, milho doce e milho pipoca cultivados com irrigação em três épocas (primavera-verão, no verão-outono e no outono-inverno). UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2018.

Custos Fixos	Valor (R\$)
Depreciação do Sistema de Irrigação*	108,33
Juros sob investimento (irrigação)**	130,00
CUSTO FIXO	238,33

* Depreciação de 1/20 aa divididos nos três plantios; ** Considerando 6% aa divididos nos três plantios.

Foi calculada a depreciação para o sistema de irrigação por aspersão obtendo-se R\$6.500,00/ha considerando vida útil de 20 anos e juros 6% aa (sistema de irrigação).

Custo Variável do milho-verde

As tabelas 6, 7 e 8 apresentam a composição do custo variável do plantio de milho-verde para cada época avaliada. Observa-se que no outono-inverno (Out-Inv) o custo foi maior com valor de R\$4.779,84, seguido pelo verão-outono (Ver-Out) e primavera-verão (Pri-Ver).

A grande diferença do outono-inverno para os demais se dá em relação à quantidade de kWh gastos e ao preço da energia, uma vez que o ciclo do milho e o valor do kWh aumentam em épocas mais frias.

O custo variável representou 95,02%, 95,05% e 95,25% do custo total para a primavera-verão, verão-outono e outono-inverno, respectivamente. Estes custos, portanto, dependem de vários fatores como preço dos insumos, valor das operações necessárias para o plantio, valor do kWh, ciclo da cultura, período chuvoso etc. Além da adequada tomada de decisão sobre planejamento agrícola e técnicas de cultivo por parte do empresário rural e/ou agrônomo. Isso por si só justifica a realização de estudos técnicos e econômicos sobre a atividade.

Em trabalho realizado em Teresina-PI com chuvas concentradas de janeiro a abril, em novembro de 2015 a janeiro de 2016, por Ribeiro, (2017) obteve-se um custo variável de R\$6.381,76 na produção do milho-verde irrigado por aspersão convencional; valor acima do encontrado neste trabalho no verão-outono.

Tabela 6. Custo variável de 1 hectare de lavoura de milho-verde cultivado em sistema irrigado na primavera-verão. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2018.

CUSTEIO MILHO-VERDE PRIMAVERA-VERÃO		R\$/ha		4.481,16
- Juros sobre o custeio**	R\$	Custo Total da produção	6% aa	67,22
Custo Variável				4.548,38

** para este cálculo foi utilizado 6% ao ano dividido por 12 meses x 3 meses (plantio até ensacamento/carregamento).

Tabela 7. Custo variável de 1 hectare de lavoura de milho-verde cultivado em sistema irrigado no verão-outono. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2018.

CUSTEIO MILHO-VERDE VERÃO-OUTONO		R\$/ha		4.512,93
- Juros sobre o custeio**	R\$	Custo Total da produção	6% aa	67,69
Custo Variável				4.580,62

** para este cálculo foi utilizado 6% ao ano dividido por 12 meses x 3 meses (plantio até ensacamento/carregamento).

Tabela 8. Custo variável de 1 hectare de lavoura de milho-verde cultivado em sistema irrigado no outono-inverno. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2018.

CUSTEIO MILHO-VERDE OUTONO-INVERNO		R\$/ha		4.686,12
- Juros sobre o custeio**	R\$	Custo Total da produção	6% aa	93,72
Custo Variável				4.779,84

** para este cálculo foi utilizado 6% ao ano dividido por 12 meses x 4 meses (plantio até ensacamento/carregamento).

Custo Operacional do milho-verde

Os custos operacionais da lavoura de milho-verde foram valores bastante semelhantes entre as épocas sendo de R\$4.589,49, R\$4.621,26 e R\$4.794,45 na primavera-verão, verão-outono e outono-inverno, respectivamente. Nestes custos é inserida a depreciação do sistema de irrigação e não os juros (Tabelas 9, 10 e 11).

Tabela 9. Custo operacional por hectare de lavoura de milho-verde cultivado em sistema irrigado na primavera-verão. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2018.

CUSTEIO MILHO-VERDE PRIMAVERA-VERÃO		R\$/ha	4.481,16	
Depreciação do sistema de irrigação	R\$	1/20 aa**	6.500,00	108,33
Custo Operacional				4.589,49

** custo anual dividido entre os três plantios.

Tabela 10. Custo operacional de 1 hectare de lavoura de milho-verde cultivado em sistema irrigado no verão-outono. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2018.

CUSTEIO MILHO-VERDE VERÃO-OUTONO		R\$/ha	4.512,93	
Depreciação do sistema de irrigação	R\$	1/20 aa**	6.500,00	108,33
Custo Operacional				4.621,26

** custo anual dividido entre os três plantios.

Tabela 11. Custo operacional de 1 hectare de lavoura de milho-verde cultivado em sistema irrigado no outono-inverno. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2018.

CUSTEIO MILHO-VERDE OUTONO-INVERNO		R\$/ha	4.686,12	
Depreciação do sistema de irrigação	R\$	1/20 aa**	6.500,00	108,33
Custo Operacional				4.794,45

** custo anual dividido entre os três plantios.

Custo Total do milho-verde

Na tabela 12 estão apresentados os custos totais do sistema de cultivo de milho-verde nas três épocas de plantio. Observa-se que o Custo fixo total é o mesmo para às três épocas, uma vez que este custo não varia, mas os custos variáveis variam e são eles os responsáveis pela diferença no custo total que apresenta maiores custos para a época outono-inverno seguido do verão-outono e da primavera-verão.

Tabela 12. Custo total de 1 hectare de lavoura de milho-verde cultivado sob sistema de irrigação em três épocas de plantio. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2018.

Época	Custo Total		
	Custo fixo (R\$)	Custo variável (R\$)	TOTAL
Pri-Ver	238,33	4.548,38	4.786,71
Ver-Out	238,33	4.580,62	4.818,95
Out-Inv	238,33	4.779,84	5.018,17

O custo fixo, pago independentemente da produção e do preço do produto no mercado, representou pequena parte do custo total nos períodos de condução avaliados

(4,97% a 4,94%), sendo os custos variáveis os que demandaram maiores dispêndios. Isso reforça ainda mais que o planejamento agrícola e o eficiente uso dos recursos de produção, que são de responsabilidade técnica do empresário rural e/ou de sua consultoria agrônoma, são fundamentais para a eficiência e sustentabilidade desta atividade.

Receita e Lucros das lavouras de milho-verde

As produtividades e as receitas totais obtidas nas três épocas são apresentadas na tabela 13. É evidente o maior desempenho produtivo do plantio de primavera-verão em relação aos demais, assim como a maior receita proporcionada com o plantio de outono-inverno devido às melhores condições de desenvolvimento vegetal para a planta de milho e ao melhor preço unitário do produto, respectivamente.

Segundo Battisti (2013), eventos climáticos como altas temperaturas, deficiência hídrica e baixa radiação solar afetam o desenvolvimento fisiológico e a produtividade do milho. As condições climáticas da safreinha limitam altas produtividades de milho mesmo em condições irrigadas (Pedrotti, 2014). Assim, os plantios realizados fora das águas tendem a proporcionar menor desempenho agrônomo das plantas de milho, o que possivelmente explica as menores produtividades nos plantios extemporâneos.

Tabela 13. Receita Total por hectare de lavoura de milho-verde cultivado em sistema irrigado em três épocas de plantio. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2018.

Época	Produtividade (kg/ha)	Receita Total	
		R\$/kg*	Receita Total (R\$)
Pri-Ver	12.553,60	0,63	7.908,80
Ver-Out	9.392,86	0,68	6.387,14
Out-Inv	10.017,80	1,05	10.518,70
Total			24.814,60

* valor obtido no CeasaMinas para o ano de 2017 para as épocas de colheita das lavouras.

A tabela 14 mostra o lucro operacional onde os maiores valores foram obtidos no plantio mais tardio, devido também às diferenças entre as receitas e a mínima variação nos custos operacionais, mesmo porque, a diferença entre custo variável e custo operacional se deve a considerar na composição os juros sobre o custeio e a depreciação sobre o sistema de irrigação, respectivamente, valores esses muito próximos. A menor receita obtida na segunda época se deveu principalmente a menor produtividade, nas condições de realização deste trabalho.

Tabela 14. Lucro operacional de um hectare de lavoura de milho-verde cultivado em sistema irrigado em três épocas de plantio. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2018.

Lucro Operacional			
Época	Pri-Ver	Ver-Out	Out-Inv
Receita Total	7.908,80	6.387,14	10.518,70
Custo Operacional	4.589,49	4.621,26	4.794,45
Lucro operacional	3.319,31	1.765,88	5.724,45

O lucro total da atividade em cada uma das três épocas de condução é apresentado na tabela 15 e diz respeito à diferença entre a receita total e o custo total, considerando todos os tipos de custos. Observa-se grande amplitude nos valores observados nas épocas com evidente superioridade proporcionada pelo plantio de outono-inverno, sendo mais de 350% da obtida no verão-outono e 176% da obtida na primavera-verão (Tabela 16).

Segundo Durães (1995) destaca que o desenvolvimento da cultura do milho é afetado negativamente pelas condições climáticas no período da safrinha quando comparado ao período de primavera-verão, isso explica porque a receita bruta foi menor no verão-outono já que o preço unitário do quilo de milho-verde foi semelhante nas duas primeiras épocas (R\$0,63 e R\$0,68). Apesar das produtividades terem sido menores na segunda e terceira épocas quando comparado com a primeira, o alto lucro total se deu principalmente pelo maior preço unitário do quilo (R\$1,05).

O clima influencia diretamente na quantidade de hortaliças ofertadas no mercado, principalmente a temperatura (quente, frio) e a pluviosidade, além disso, os preços variam de acordo com a oferta e a demanda. Quando a demanda é baixa e a oferta é alta, o preço é baixo, quando a demanda é alta e a oferta é baixa, o preço é alto. Segundo Filho *et al.*, (2000), a quantidade de hortaliças (legumes, raízes, tubérculos, etc) é mais demandada no outono-inverno. De acordo com o CeasaMinas (2017) o preço médio de milho-verde na unidade de BH foi maior nos meses de junho/julho (época de maior demanda em função das festas junina e julhina, porém, de menor oferta de milho-verde) quando comparado a fevereiro e abril (período de colheita da primeira e segunda épocas) que tem menor demanda.

Tabela 15. Lucro total de 1 hectare de lavoura de milho-verde cultivado em sistema irrigado em três épocas de plantio. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2018.

Época	Lucro total		
	Pri-Ver	Ver-Out	Out-Inv
Receita total	7.908,80	6.387,14	10.518,70
Custo total	4.786,71	4.818,95	5.018,17
Lucro total	3.122,09	1.568,19	5.500,53

Com os índices composto pela receita e os lucros da atividade observados neste trabalho (Tabela 16) foi possível obter os valores de lucratividade em cada época de condução analisada (Tabela 17). A lucratividade indica os ganhos imediatos do negócio em um período específico (mês/semestre/ano/ciclo) sendo fundamental na tomada de decisão quanto ao ingresso e permanência na atividade.

Assim como para Lucro total, houve grande amplitude de lucratividade observada nas épocas (24,55% a 52,29%) com superioridade proporcionada pelo plantio de outono-inverno (Tabela 17). Contudo, mesmo a menor lucratividade proporcionada pelo plantio de verão-outono a atividade é atrativa dentre os outros negócios agrícolas. Vale ressaltar que no caso de milho-verde é fundamental aperfeiçoar os processos de transporte e comercialização, já que neste trabalho consideramos toda produção transformada em receita e, como de fato ocorreu; todas as espigas avaliadas estavam dentro dos parâmetros de comercialização (tabela 10 e 11 da qualificação). Ademais, a lucratividade anual (41,07%), considerando os três plantios, confirma a atratividade do negócio.

Tabela 16. Índices de lucratividade de 1 hectare de lavoura de milho-verde cultivado em sistema de irrigação em três épocas de plantio. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2018.

Época	Índices de Lucratividade		
	Pri-Ver	Ver-Out	Out-Inv
Receita Total	7.908,80	6.387,14	10.518,70
Lucro Operacional	3.319,31	1.765,88	5.724,25
Lucro Total	3.122,09	1.568,19	5.500,53

Tabela 17. Lucratividade de 1 hectare de lavoura de milho-verde cultivado em sistema de irrigação em três épocas. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2018.

Época	Lucratividade (%)		
	Pri-Ver	Ver-Out	Out-Inv
Ano	39,48	24,55	52,29
	41,07		

Milho Pipoca

Custeio da Lavoura de milho pipoca

Os Custeios do plantio até a colheita podem ser observados nas tabelas 18, 19 e 20. O custeio foi diferente nas épocas de plantio devido à energia gasta para a irrigação durante cada um dos três ciclos. A época de maiores despesas ocorreu quando o plantio foi feito no outono-inverno com valor de R\$3.369,95, nesta época o ciclo da cultura foi maior que nas épocas anteriores, valor menor que o de Rabelo *et al.* (2017) trabalhando com milho para silagem na safra 2016 com R\$3.849,03/ha.

Tabela 18. Valores do Custeio por hectare de uma lavoura de milho pipoca cultivado em sistema irrigado na primavera-verão. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2018.

INSUMOS	UNID.	QNTD	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
Calcário dolomítico*	ton	1,00	60,00	60,00
Gesso agrícola*	sc 50 (kg)	6,67	21,00	140,07
04-30-10 (plantio)	sc 50 (kg)	7,00	87,66	613,62
20-00-20 (cobertura)	sc 50 (kg)	6,00	70,50	423,00
Herbicida Pós-Emergente (Atrazina)	L	3,00	88,33	264,99
Inseticida de Contato (Decis)	L	0,20	85,66	17,13
Semente	kg	8,00	30,00	240,00
SUBTOTAL				1.758,81
PREPARO DO SOLO				
calagem convencional*	h/ha	0,06	95,00	5,99
gessagem convencional*	h/ha	0,06	95,00	5,99
Aração	h/ha	2,38	90,00	214,20
gradeação (grade aradora - 2x)	h/ha	1,16	100,00	116,00
SUBTOTAL				342,17
PLANTIO E TRATOS CULTURAIS				
plantio e adubação	h/ha	0,67	100,00	66,60
aplicação de herbicida	h/ha	0,23	120,00	27,24
adubação de cobertura	h/ha	0,67	90,00	59,94
pulverização de inseticida	h/ha	0,23	120,00	27,24
SUBTOTAL				181,02
COLHEITA				
Mecanizada	h/ha	0,30	90,00	27,00
Embalagem	sc de rafia	50,00	1,20	60,00

SUBTOTAL				87,00
IRRIGAÇÃO				
Mão-de-obra	dia/homem	6,00	60,00	360,00
Energia	kWh	2.800 ⁽²⁾	0,11498 ⁽¹⁾	321,93
SUBTOTAL				681,93
CUSTEIO MILHO PIPOCA		R\$/ha	3.050,93	
PRIMAVERA-VERÃO				

sc = saco, h/ha = horas/hectare;* custos que foram divididos por 3 épocas de plantio. ⁽¹⁾ para este cálculo foi utilizado o valor do kWh com tarifa convencional-Rural, irrigação noturna e 67% de desconto baseado na cor da bandeira para cada mês durante o ciclo da cultura. ⁽²⁾ total de kWh utilizados.

Tabela 19. Valores do Custeio por hectare de uma lavoura de milho pipoca cultivado em sistema irrigado no verão-outono. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2018.

INSUMOS	UNID.	QNTD	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
Calcário dolomítico*	ton	1,00	60,00	60,00
Gesso agrícola*	ton	6,67	21,00	140,07
04-30-10 (plantio)	sc 50 (kg)	7,00	87,66	613,62
20-00-20 (cobertura)	sc 50 (kg)	6,00	70,50	423,00
Herbicida Pós-Emergente (Atrazina)	L	3,00	88,33	264,99
Inseticida de Contato (Decis)	L	0,20	85,66	17,13
Semente	kg	8	30,00	240,00
SUBTOTAL				1.758,81
PREPARO DO SOLO				
calagem convencional*	h/ha	0,06	95,00	5,99
gessagem convencional*	h/ha	0,06	95,00	5,99
gradeação (grade aradora - 2x)	h/ha	1,16	100,00	116,00
Aração	h/ha	2,38	90,00	214,20
SUBTOTAL				342,17
PLANTIO E TRATOS CULTURAIS				
plantio e adubação	h/ha	0,67	100,00	66,60
aplicação de herbicida	h/ha	0,23	120,00	27,24
adubação de cobertura	h/ha	0,67	90,00	59,94
pulverização de inseticida	h/ha	0,23	120,00	27,24
SUBTOTAL				181,02
COLHEITA				
Mecanizada	h/ha	0,3	90,00	27,00
embalagem	sc de ráfia	50,00	1,20	60,00

SUBTOTAL				87,00
IRRIGAÇÃO				
mão-de-obra	dia/homem	6,00	60,00	360,00
Energia	kWh	3.640 ⁽²⁾	0,11973 ⁽¹⁾	435,82
SUBTOTAL				795,82
CUSTEIO MILHO PIPOCA VERÃO-OUTONO		R\$/ha	3.164,82	

sc = saco, h/ha = horas/hectare; * custos que foram divididos por 3 épocas de plantio; ⁽¹⁾ para este cálculo foi utilizado o valor do kWh com tarifa convencional-Rural, irrigação noturna e 67% de desconto baseado na cor da bandeira para cada mês durante o ciclo da cultura, ⁽²⁾ total de kWh utilizados.

Tabela 20. Valores do Custeio por hectare de uma lavoura de milho pipoca cultivado em sistema irrigado em plantio realizado no outono-inverno. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2018.

INSUMOS	UNID.	QNTD	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
Calcário dolomítico*	ton	1,00	60,00	60,00
Gesso agrícola*	ton	6,67	21,00	140,07
04-30-10 (plantio)	sc 50 (kg)	7,00	87,66	613,62
20-00-20 (cobertura)	sc 50 (kg)	6,00	70,50	423,00
Herbicida Pós-Emergente (Atrazina)	L	3,00	88,33	264,99
Inseticida de Contato (Decis)	L	0,20	85,66	17,13
Semente	kg	8	30,00	240,00
SUBTOTAL				1.758,81
PREPARO DO SOLO				
calagem convencional*	h/ha	0,06	95,00	5,99
gessagem convencional*	h/ha	0,06	95,00	5,99
gradeação (grade aradora - 2x)	h/ha	1,16	100,00	116,00
Aração	h/ha	2,38	90,00	214,20
SUBTOTAL				342,17
PLANTIO E TRATOS CULTURAIS				
plantio e adubação	h/ha	0,67	100,00	66,60
aplicação de herbicida	h/ha	0,23	120,00	27,24
adubação de cobertura	h/ha	0,67	90,00	59,94
pulverização de inseticida	h/ha	0,23	120,00	27,24
SUBTOTAL				181,02
COLHEITA				
Mecanizada	horas/hectare	0,3	90,00	27,00
embalagem	saco de rafia	50	1,20	60,00

SUBTOTAL				87,00
IRRIGAÇÃO				
mão-de-obra	dia/homem	6,00	60,00	360,00
energia	kWh	5.320 ⁽²⁾	0,12048 ⁽¹⁾	640,95
SUBTOTAL				1.000,95
CUSTEIO MILHO PIPOCA OUTONO-INVERNO		R\$/ha		3.369,95

sc = saco, h/ha = horas/hectare; * custos que foram divididos por 3 épocas de plantio; ⁽¹⁾ para este cálculo foi utilizado o valor do kWh com tarifa convencional-Rural, irrigação noturna e 67% de desconto baseado na cor da bandeira para cada mês durante o ciclo da cultura; ⁽²⁾ total de kWh utilizados.

A tabela 21 mostra o valor total de cada item referente ao custeio por hectare em relação ao custeio total. Diferente do que aconteceu para o milho-verde, é possível observar que houve maior participação nos gastos com insumos seguidos pela irrigação (e não por colheita) independentemente da época de condução da lavoura, o primeiro com valores entre 52 e 57% das despesas e o segundo entre 22 e 30%. Entretanto, é importante ressaltar que a colheita do milho Pipoca é feita mecanicamente, e que barateia o custo dessa operação. Excetuando os itens insumos e irrigação, observa-se que os demais tiveram pouca variação na participação no custeio total. Contudo, há de se atentar para o adequado manejo da irrigação visando eficiência e economia com a execução desta operação.

Tabela 21. Resumo dos itens que compõe o custeio por hectare de milho pipoca e a respectiva participação de cada um em relação ao total. UFSJ, Sete Lagoas MG, 2018.

ITENS	ÉPOCAS					
	Pri-Ver		Ver-Out		Out-Inv	
	R\$/ha	Partc	R\$/ha	Partc	R\$/ha	Partc
INSUMOS	1.758,81	57,6%	1.758,81	55,6%	1.758,81	52,2%
PREPARO DO SOLO	342,17	11,2%	342,17	10,8%	342,17	10,2%
PLANTIO E TRATOS CULTURAIS	181,02	5,9%	181,02	5,7%	181,02	5,4%
COLHEITA	87,00	2,9%	87,00	2,7%	87,00	2,6%
IRRIGAÇÃO	681,93	22,4%	795,82	25,1%	1.000,95	29,7%
CUSTEIO DE MILHO PIPOCA	3.050,93	100%	3.164,82	100%	3.369,96	100%

Custo de Produção do milho Pipoca

Custo Fixo do milho Pipoca

O custo fixo, como apresentado na tabela 5, foi considerado neste trabalho o mesmo que o de milho-verde.

Custo Variável do milho Pipoca

Os dados do custo variável do plantio de milho pipoca para cada época são mostrados nas tabelas 22, 23 e 24. Assim como para o milho-verde, observa-se que o plantio feito no outono-inverno foi o mais caro com valor de R\$3.454,20, seguido pelo verão-outono e primavera-verão.

Da mesma maneira que para o milho-verde, a quantidade de kWh gasta e o preço da energia foram maiores no outono-inverno, isso explica a grande diferença do valor nessa época para os demais, uma vez que o ciclo da cultura aumenta em dias mais frios e o valor do kWh torna-se mais caro fora do período das águas.

O custo variável representa mais de 92% do custo total nas três épocas de plantio, portanto, ter um bom planejamento fazendo a escolha da melhor cultivar para cada situação, realizar as correções do solo corretamente, bem como manter uma boa eficiência nos tratos culturais são imprescindíveis para que o produtor tenha sucesso na atividade.

Tabela 22. Custo variável de 1 hectare de lavoura de milho pipoca cultivado em sistema irrigado na primavera-verão. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2018.

CUSTEIO MILHO PIPOCA PRIMAVERA-VERÃO		R\$/ha		3.050,93
- Juros sobre o custo variável**	R\$	Custo Total da produção	6% aa	61,02
Custo Variável				3.111,95

** para este cálculo foi utilizado 6% ao ano dividido por 12 meses x 4 meses (plantio até ensacamento/carregamento).

Tabela 23. Custo variável de 1 hectare de lavoura de milho Pipoca cultivado em sistema irrigado no verão-outono UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2018.

CUSTEIO MILHO PIPOCA VERÃO-OUTONO		R\$/ha		3.164,82
- Juros sobre o custo variável**	R\$	Custo Total da produção	6% aa	63,29
Custo Variável				3.228,12

** para este cálculo foi utilizado 6% ao ano dividido por 12 meses x 4 meses (plantio até ensacamento/carregamento).

Tabela 24. Custo variável de 1 hectare de lavoura de milho pipoca cultivado em sistema irrigado no outono-inverno UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2018.

CUSTEIO MILHO PIPOCA OUTONO-INVERNO		R\$/ha	3.369,95	
- Juros sobre o custo variável**	R\$	Custo Total da produção	6% aa	84,25
Custo Variável				3.454,20

** para este cálculo foi utilizado 6% ao ano dividido por 12 meses x 5 meses (plantio até ensacamento/carregamento).

Custo Operacional do milho Pipoca

Da mesma maneira que nos custos variáveis, o custo operacional foi maior no outono-inverno com R\$3.478,28 (Tabelas 25, 26 e 27). A depreciação do sistema de irrigação é inserida neste cálculo. Observou-se assim o mesmo comportamento na atividade milho-verde.

Tabela 25. Custo operacional de 1 hectare de lavoura de milho pipoca cultivado em sistema irrigado na primavera-verão. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2018.

CUSTEIO MILHO PIPOCA PRIMAVERA-VERÃO		R\$/ha	3.050,93	
Depreciação do sistema de irrigação	R\$	1/20 aa**	6.500,00	108,33
Custo Operacional				3.159,23

** custo anual dividido entre os três plantios.

Tabela 26. Custo operacional de 1 hectare de lavoura de milho pipoca cultivado em sistema irrigado no verão-outono. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2018.

CUSTEIO MILHO PIPOCA VERÃO-OUTONO		R\$/ha	3.164,82	
Depreciação do sistema de irrigação	R\$	1/20 aa**	6.500,00	108,33
Custo Operacional				3.273,15

** custo anual dividido entre os três plantios.

Tabela 27. Custo operacional de 1 hectare de lavoura de milho Pipoca cultivado em sistema irrigado no outono-inverno. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2018.

CUSTEIO MILHO PIPOCA OUTONO-INVERNO		R\$/ha	3.369,95	
Depreciação do sistema de irrigação	R\$	1/20 aa**	6.500,00	108,33
Custo Operacional				3.478,28

** custo anual dividido entre os três plantios.

Custo Total do milho Pipoca

Como o Custo fixo foi considerado o mesmo para às três épocas, são os custos variáveis os responsáveis pela diferença no custo total de milho pipoca em que se observam maiores valores no outono-inverno seguido do verão-outono e da primavera-verão (Tabela 28). Os valores de custos proporcionados com o cultivo de milho pipoca são significativamente menores que os de milho-verde, redução essa que se deve principalmente ao menor valor da operação colheita. Contudo, em ambas as atividades há pouca variação entre os custos totais entre as três épocas analisadas.

Tabela 28. Custo total de 1 hectare de lavoura de milho Pipoca cultivado sob sistema de irrigação em três épocas de plantio. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2018.

Custo Total			
Época	Pri-Ver	Ver-Out	Out-Inv
Custo Fixo (R\$)	238,33	238,33	238,33
Custo Variável (R\$)	3.111,95	3.228,12	3.454,20
TOTAL	3.350,28	3.466,45	3.692,53

Receita e Lucros do milho Pipoca

Quanto à receita total e a produtividade, nota-se que foram maiores na primavera-verão sendo que dois fatores definiram essa superioridade em relação aos demais. O primeiro diz respeito às condições climáticas serem melhores para a planta de milho na primavera-verão, e a segunda diz respeito ao preço unitário pago pelo quilo do milho pipoca, que foi um pouco superior às demais épocas, mas praticamente não sofreu variação entre elas.

Portanto, o que realmente definiu a alta receita total com milho pipoca foi a maior produtividade na primavera-verão (Tabela 29). Este comportamento é diferente do observado para a atividade do milho-verde, onde o preço pago pelo produto e a produtividade obtida nas três épocas tiveram grande variação.

Tabela 29. Receita total com a venda do milho Pipoca, de 1 hectare de lavoura de milho pipoca cultivado em sistema irrigado em três épocas de plantio. UFSJ, Sete Lagoas MG, 2018.

		Receita Total	
Época	Produtividade	R\$(kg)*	Receita Total (R\$)
Pri-Ver	3.616,00	3,00	10.848,00

Ver-Out	3.075,25	2,97	9.133,50
Out-Inv	3.186,00	2,98	9.494,28
TOTAL			29.475,77

* valor obtido no CeasaMinas para o ano de 2017 para as épocas de colheita das lavouras.

A tabela 30 mostra os lucros operacionais nas três épocas de condução de plantio e os maiores valores foram obtidos na primavera-verão, porém, sofreu pouca variação entre as épocas.

Tabela 30. Lucro operacional de 1 hectare de lavoura de milho pipoca cultivado em sistema irrigado em três épocas de plantio. UFSJ, Sete Lagoas MG, 2018.

Lucro Operacional			
Época	Pri-Ver	Ver-Out	Out-Inv
Receita Total	10.848,00	9.133,50	9.494,28
Custo Operacional	3.159,23	3.273,15	3.478,28
Lucro Operacional	7.688,77	5.860,35	6.016,00

Ao contrário do milho-verde, observa-se baixa amplitude nos valores de lucro total entre a segunda e terceira épocas. Os maiores valores foram observados na primavera-verão e não no outono-inverno. Ademais, o lucro total da com a atividade milho pipoca é sempre significativamente maior que a de milho-verde para as condições de realização deste trabalho. Contudo, o custo total não teve grande variação entre as épocas (Tabela 31), mas com a obtenção de maiores receitas totais, há superioridade no lucro total da atividade milho pipoca comparada a atividade milho-verde, exceto no outono-inverno onde os lucros totais de milho pipoca e milho-verde se assemelham.

Tabela 31. Lucro total de 1 hectare de lavoura de milho pipoca cultivado em sistema irrigado em três épocas de plantio. UFSJ, Sete Lagoas MG, 2018.

Lucro Total			
Época	Pri-Ver	Ver-Out	Out-Inv
Receita Total	10.848,00	9.133,50	9.494,28
Custo Total	3.350,28	3.466,45	3.692,53
Lucro Total	7.497,72	5.667,05	5.801,75

Através dos índices de lucratividade observados neste trabalho (Tabela 32) foi possível obter os valores de lucratividade da atividade em cada época de condução analisada (Tabela 33). Observa-se que houve pouca variação na lucratividade entre as épocas de plantio e que os valores apresentados na tabela 33 justifica a atratividade para a entrada e permanência de produtores de milho pipoca, e ratifica a grande valorização

deste nicho de mercado quando comparado a outros, sendo que, os valores de lucratividade foram 23,28% maiores que as proporcionadas pelo milho-verde.

Tabela 32. Índices de lucratividade de 1 hectare de lavoura de milho pipoca cultivado em sistema de irrigação em três épocas de plantio. UFSJ, Sete Lagoas MG, 2018.

Índices de Lucratividade			
Época	Pri-Ver	Ver-Out	Out-Inv
Receita Total	10.848,00	9.133,50	9.494,28
Lucro Operacional	7.688,77	5.860,35	6.016,00
Lucro Total	7.497,72	5.667,05	5.801,75

Tabela 33. Lucratividade de 1 hectare de lavoura de milho pipoca cultivado em sistema de irrigação em três épocas de plantio e anual. UFSJ, Sete Lagoas MG, 2018.

Lucratividade (%)			
Época	Pri-Ver	Ver-Out	Out-Inv
	69,12	62,05	61,11
Ano	64,35		

Milho Doce

Custeio da Lavoura de milho doce

Assim como para o milho-verde e milho pipoca, a despesa do plantio até a colheita foi diferente nas épocas devido também a energia gasta para a irrigação durante cada um dos três ciclos. Os custeios do milho-verde e milho doce tiveram valores próximos considerando que os preços da semente de ambos são semelhantes. Assim como para o milho-verde e pipoca, a época de maiores despesas ocorreu quando o plantio foi feito no outono-inverno com valor de R\$4.578,52 (Tabelas 34, 35 e 36) valor maior do que o obtido por Rabelo *et al* (2017) que trabalharam com milho para silagem irrigado e maior que os valores obtidos para milho grão não irrigado na safra 2017/2018 no Mato Grosso (IMEA, 2017) e para soja não irrigada também na safra 2017/2018 no Mato Grosso (IMEA, 2017).

Tabela 34. Valores do Custeio por hectare de uma lavoura de milho doce cultivado em sistema irrigado na primavera-verão. UFSJ, Sete Lagoas, MG, 2018.

INSUMOS	UNID.	QNTD	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
---------	-------	------	----------------	-------------

Calcário dolomítico *	Ton	1,00	60,00	60,00
Gesso agrícola*	sc 50 (kg)	6,67	21,00	140,07
04-30-10 (plantio)	sc 50 (kg)	7,00	87,66	613,62
20-00-20 (cobertura)	sc 50 (kg)	6,00	70,50	423,00
Herbicida Pós-Emergente (Atrazina)	L	3,00	88,33	264,99
Inseticida de Contato (Decis)	L	0,20	85,66	17,13
Semente	sc kg	12,00	25,00	300,00
SUBTOTAL				1.818,81
PREPARO DO SOLO				
calagem convencional*	h/há	0,06	95,00	5,99
gessagem convencional*	h/há	0,06	95,00	5,99
aração	h/há	2,38	90,00	214,20
gradeação (grade aradora - 2x)	h/há	1,16	100,00	116,00
SUBTOTAL				342,17
PLANTIO E TRATOS CULTURAIS				
	UNID.	QNTD	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
plantio e adubação	h/há	0,67	100,00	66,60
aplicação de herbicida	h/há	0,23	120,00	27,24
adubação de cobertura	h/há	0,67	90,00	59,94
pulverização de inseticida	h/há	0,23	120,00	27,24
SUBTOTAL				181,02
COLHEITA				
mão-de-obra colheita	dia/homem	15,00	60,00	900,00
embalagem	sc c/ 100 um	5,00	60,47	302,35
mão-de-obra ensacamento/carregamento	dia/homem	2,00	60,00	120,00
SUBTOTAL				1.322,35
IRRIGAÇÃO				
Mão-de-obra	dia/homem	6,00	60,00	360,00
Energia	kWh	1.680 ⁽²⁾	0,11415 ⁽¹⁾	191,77
SUBTOTAL				551,772
CUSTEIO MILHO DOCE PRIMAVERA-VERÃO			R\$/ha	4.216,12

sc = saco, h/ha = horas/hectare; * custos que foram divididos por 3 épocas de plantio; ⁽¹⁾ para este cálculo foi utilizado o valor do kWh com tarifa convencional-Rural, irrigação noturna e 67% de desconto baseado na cor da bandeira para cada mês durante o ciclo da cultura; ⁽²⁾ total de kWh utilizados.

Tabela 35. Valores do Custeio por hectare de uma lavoura de milho doce cultivado em sistema irrigado no verão-outono. UFSJ, Sete Lagoas MG, 2018.

INSUMOS	UNID.	QNTD	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
----------------	--------------	-------------	-----------------------	--------------------

Calcário dolomítico*	Ton	1,00	60,00	60,00
Gesso agrícola*	Ton	6,67	21,00	140,07
04-30-10 (plantio)	sc 50 (kg)	7,00	87,66	613,62
20-00-20 (cobertura)	sc 50 (kg)	6,00	70,50	423,00
Herbicida Pós-Emergente (Atrazina)	L	3,00	88,33	264,99
Inseticida de Contato (Decis)	L	0,20	85,66	17,13
Semente	sc kg	12,00	25,00	300,00
SUBTOTAL				1.818,81

PREPARO DO SOLO				
calagem convencional*	h/há	0,06	95,00	5,99
gessagem convencional*	h/há	0,06	95,00	5,99
gradeação (grade aradora - 2x)	h/há	1,16	100,00	116,00
aração	h/há	2,38	90,00	214,20
SUBTOTAL				342,17

PLANTIO E TRATOS CULTURAIS	UNID.	QNTD	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
plantio e adubação	h/há	0,67	100,00	66,60
aplicação de herbicida	h/há	0,23	120,00	27,24
adubação de cobertura	h/há	0,67	90,00	59,94
pulverização de inseticida	h/há	0,23	120,00	27,24
SUBTOTAL				181,02

COLHEITA				
mão-de-obra	dia/homem	15,00	60,00	900,00
embalagem	sc c/ 100 un	5,00	60,47	302,35
mão-de-obra ensacamento/carregamento	dia/homem	2,00	60,00	120,00
SUBTOTAL				1.322,35

IRRIGAÇÃO				
mão-de-obra	dia/homem	6,00	60,00	360,00
Energia	kWh	2.660 ⁽²⁾	0,11814 ⁽¹⁾	314,25
SUBTOTAL				674,25

CUSTEIO MILHO DOCE VERÃO-OUTONO		R\$/ha	4.338,60
--	--	---------------	-----------------

sc = saco, h/ha = horas/hectare; * custos que foram divididos por 3 épocas de plantio; ⁽¹⁾ para este cálculo foi utilizado o valor do kWh com tarifa convencional-Rural, irrigação noturna e 67% de desconto baseado na cor da bandeira para cada mês durante o ciclo da cultura; ⁽²⁾ total de kWh utilizados.

Tabela 36. Valores do Custeio por hectare de uma lavoura de milho doce cultivado em sistema irrigado no outono-inverno. UFSJ, Sete Lagoas MG, 2018.

INSUMOS	UNID.	QNTD	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
Calcário dolomítico*	Ton	1,00	60,00	60,00
Gesso agrícola*	Ton	6,67	21,00	140,07
04-30-10 (plantio)	sc 50 (kg)	7,00	87,66	613,62
20-00-20 (cobertura)	sc 50 (kg)	6,00	70,50	423,00
Herbicida Pós-Emergente (Atrazina)	L	3,00	88,33	264,99
Inseticida de Contato (Decis)	L	0,20	85,66	17,13
Semente	sc kg	12,00	25,00	300,00
<i>SUBTOTAL</i>				<i>1.818,81</i>
PREPARO DO SOLO				
calagem convencional*	h/há	0,06	95,00	5,99
gessagem convencional*	/há	0,06	95,00	5,99
gradeação (grade aradora - 2x)	h/há	1,16	100,00	116,00
aração	h/há	2,38	90,00	214,20
<i>SUBTOTAL</i>				<i>342,17</i>
PLANTIO E TRATOS CULTURAIS				
plantio e adubação	h/há	0,67	100,00	66,60
aplicação de herbicida	h/há	0,23	120,00	27,24
adubação de cobertura	h/há	0,67	90,00	59,94
pulverização de inseticida	h/há	0,23	120,00	27,24
<i>SUBTOTAL</i>				<i>181,02</i>
COLHEITA				
mão-de-obra	dia/homem	15	60,00	900,00
embalagem	sc c/ 100 un	5	60,47	302,35
mão-de-obra	dia/homem	2	60	120,00
ensacamento/carregamento				
<i>SUBTOTAL</i>				<i>1.322,35</i>
IRRIGAÇÃO				
mão-de-obra	dia/homem	6,00	60,00	360,00
energia	kWh	4.620 ⁽²⁾	0,11995 ⁽¹⁾	554,17
<i>SUBTOTAL</i>				<i>914,17</i>
CUSTEIO MILHO DOCE OUTONO-INVERNO		R\$/ha	4.578,52	

sc = saco, h/ha = horas/hectare; * custos que foram divididos por 3 épocas de plantio; ⁽¹⁾ para este cálculo foi utilizado o valor do kWh com tarifa convencional-Rural, irrigação noturna e 67% de desconto baseado na cor da bandeira para cada mês durante o ciclo da cultura; ⁽²⁾ total de kWh utilizados.

A tabela 37 mostra o valor total de cada item e a participação em porcentagem destes itens em relação ao custeio total. Assim como para o milho-verde, os insumos foram responsáveis pelos maiores gastos seguidos pela colheita e irrigação, o primeiro responsável por mais de 39% do custeio de produção, a colheita responsável por mais de 30% e a irrigação responsável por mais de 13%. Evidencia-se grande variação da irrigação entre as três épocas e uma estabilidade para os demais itens de custeio.

Richetti (2007) destaca que para produção do milho safrinha cultivado no Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, os insumos são os que constituem maior parte do custo assim como neste trabalho.

Tabela 37. Resumo dos custos de cada item do custeio por hectare e a respectiva participação de cada item em relação ao custeio total.

ITENS	ÉPOCAS					
	Pri-Ver		Ver-Out		Out-Inv	
	R\$/ha	Partc.	R\$/ha	Partc.	R\$/ha	Partc.
INSUMOS	1.818,81	43,1%	1.818,81	41,9%	1.818,81	39,7%
PREPARO DO SOLO	342,17	8,1%	342,12	7,9%	342,12	7,5%
PLANTIO E TRATOS CULTURAIS	181,02	4,3%	181,02	4,2%	181,02	4,0%
COLHEITA	1.322,35	31,4%	1.322,35	30,5%	1.322,35	28,9%
IRRIGAÇÃO	551,77	13,1%	674,25	15,5%	914,17	20,0%
CUSTEIO DE MILHO DOCE	4.216,12	100%	4.338,60	100%	4.578,52	100%

Custo de Produção do Milho Doce

Custo Fixo do Milho Doce

O custo fixo está discriminado na tabela 5 e é o mesmo para o milho doce.

Custo Variável do Milho Doce

Assim como para o milho-verde e pipoca, observa-se que o plantio feito no outono-inverno foi o mais caro com valor de R\$4.692,98, valor abaixo do encontrado por Ribeiro, (2017) na produção do milho-verde irrigado por aspersão convencional (tabelas 38, 39 e 40) isso também é justificado pela maior quantidade de energia gasta e maior preço pago por kWh ocorrer na terceira época em função do maior ciclo da cultura, justificada por enfrentar um clima frio durante seu desenvolvimento, aliado a um período de déficit hídrico.

O custo variável representa mais de 94% do custo total nas três épocas de plantio, ou seja, não se atentar na escolha dos insumos adequados ao ambiente da lavoura, na eficiência dos tratos culturais e da irrigação e na qualidade da mão-de-obra

pode prejudicar o negócio de milhos especiais, influenciando negativamente na lucratividade.

Tabela 38. Custo variável de um hectare de lavoura de milho doce cultivada em sistema irrigado na primavera-verão. UFSJ, Sete Lagoas MG, 2018.

CUSTEIO MILHO DOCE PRIMAVERA-VERÃO		R\$/ha		4.216,12
- Juros sobre o custo variável**	R\$	Custo Total da produção	6% aa	63,24
Custo Variável				4.279,36

** para este cálculo foi utilizado 6% ao ano dividido por 12 meses x 3 meses (plantio até ensacamento/carregamento).

Tabela 39. Custo variável de 1 hectare de lavoura de milho doce cultivada em sistema irrigado no verão-outono. UFSJ, Sete Lagoas MG, 2018.

CUSTEIO MILHO DOCE VERÃO- OUTONO		R\$/ha		4.338,60
- Juros sobre o custo variável**	R\$	Custo Total da produção	6% aa	65,08
Custo Variável				4.403,68

** para este cálculo foi utilizado 6% ao ano dividido por 12 meses x 3 meses (plantio até ensacamento/carregamento).

Tabela 40. Custo variável de 1 hectare de lavoura de milho doce cultivada em sistema irrigado no outono-inverno. UFSJ, Sete Lagoas MG, 2018.

CUSTEIO MILHO DOCE OUTONO-INVERNO		R\$/ha		4.578,52
- Juros sobre o custo variável**	R\$	Custo Total da produção	6% aa	114,46
Custo Variável				4.692,98

** para este cálculo foi utilizado 6% ao ano dividido por 12 meses x 5 meses (plantio até ensacamento/carregamento).

Custo Operacional Total do Milho Doce

As tabelas 41, 42 e 43 apresentam os valores dos custos operacionais para as três épocas de plantio. Como a depreciação do sistema de irrigação é constante para as três épocas o custo operacional tende a seguir o mesmo padrão do custeio da lavoura, uma vez que diz respeito ao custeio da lavoura somado à depreciação do sistema de irrigação sendo maior no outono-inverno.

Tabela 41. Custo operacional de 1 hectare de lavoura de milho doce cultivado em sistema irrigado na primavera-verão. UFSJ, Sete Lagoas MG, 2018.

CUSTEIO MILHO DOCE PRIMAVERA-VERÃO		R\$/ha		4.216,12
Depreciação do sistema de irrigação	R\$	1/20 aa**	6.500,00	108,33
Custo Operacional				4.324,45

** custo anual dividido entre os três plantios.

Tabela 42. Custo operacional de um hectare de lavoura de milho doce cultivado em sistema irrigado no verão-outono. UFSJ, Sete Lagoas MG, 2018.

CUSTEIO MILHO DOCE VERÃO- OUTONO		R\$/ha		4.338,60
Depreciação do sistema de irrigação	R\$	1/20 aa**	6.500,00	108,33
Custo Operacional				4.446,93

** custo anual dividido entre os três plantios.

Tabela 43. Custo operacional de um hectare de lavoura de milho doce cultivado em sistema irrigado no outono-inverno. UFSJ, Sete Lagoas MG, 2018.

CUSTEIO MILHO DOCE OUTONO-INVERNO		R\$/ha		4.578,52
Depreciação do sistema de irrigação	R\$	1/20 aa**	6.500,00	108,33
Custo Operacional				4.686,85

** custo anual dividido entre os três plantios.

Custo Total do Milho Doce

Da mesma forma que para os milhos verdes e pipoca o custo fixo é o mesmo, também para o milho doce, o custo total é influenciado pelo custo variável. Observa-se que para o milho doce o custo total tem pouca variação entre as épocas de plantio (Tabela 44).

O custo total por hectare de milho-verde irrigado por aspersão convencional em Teresina-PI em trabalho realizado por Ribeiro (2017) foi de R\$7.518,74, sendo 65% do maior valor encontrado entre as épocas que se deu no outono-inverno.

Tabela 44. Custo total de um hectare de lavoura de milho doce cultivado sob sistema de irrigação em três épocas de plantio. UFSJ, Sete Lagoas MG, 2018.

Época	Custo Total		
	Pri-Ver	Ver-Out	Out-Inv
Custo Fixo (R\$)	238,33	238,33	238,33
Custo Variável (R\$)	4.279,36	4.403,68	4.692,98
TOTAL	4.517,69	4.642,01	4.931,31

Receita e lucros do Milho Doce

A receita total apresentada na tabela 45 mostra que diferentemente do milho-verde, o milho doce tem um alto valor unitário do quilo do produto, portanto, é uma cultura mais valorizada. Assim como para o milho-verde, houve uma grande amplitude na produtividade com destaque novamente para a primavera-verão seguida do outono-inverno e finalmente do verão-outono. Porém, observa-se que quando se trata da receita total, mesmo a primavera-verão tendo maior produtividade, ela tem a segunda maior receita ficando atrás apenas da terceira época que teve produtividade inferior. Isso é justificado pelo preço pago pelo quilo do produto que é 28% maior no outono-inverno em relação à primavera-verão.

Tabela 45. Receita total com a venda do milho doce, de um hectare de lavoura de milho doce cultivado em sistema irrigado em três épocas de plantio. UFSJ, Sete Lagoas MG, 2018.

Época	Produtividade	Receita total	
		R\$(kg)	Receita Total (R\$)
Pri-Ver	10.517,86	1,25	13.147,32
Ver-Out	7.517,86	1,40	10.525,00
Out-Inv	9.910,714	1,60	15.857,14
TOTAL			39.529,47

* valor obtido junto a atravessadores no ano de 2017 para as épocas de colheita das lavouras.

Para o lucro operacional mostrado na tabela 46 observam-se maiores valores no outono-inverno sendo o lucro operacional definido pela receita total uma vez que os custos operacionais também sofreram pouca variação entre as épocas.

Tabela 46. Lucro operacional de um hectare de lavoura de milho doce cultivado em sistema irrigado em três épocas de plantio. UFSJ, Sete Lagoas MG, 2018.

Época	Lucro Operacional		
	Pri-Ver	Ver-Out	Out-Inv
Receita Total	13.147,32	10.525,00	15.857,14
Custo Operacional	4.324,45	4.446,93	4.686,85
Lucro Operacional	8.822,87	6.078,07	11.170,29

A grande receita total aliada aos baixos custos de produção confirma o lucro total positivo nas três épocas de plantio, evidenciando o outono-inverno onde se obteve um lucro total de R\$10.925,83 por hectare (Tabela 47). Mas destaca-se também que na

primavera-verão assim como no verão-outono o lucro total foi bastante considerável confirmando o bom retorno imediato da atividade.

O lucro encontrado por Ribeiro (2017) foi de R\$11.462,74, valor maior que os encontrados na primavera-verão, verão-outono e outono-inverno.

Tabela 47. Lucro total de um hectare de lavoura de milho doce cultivado em sistema irrigado em três épocas de plantio. UFSJ, Sete Lagoas MG, 2018.

Época	Lucro total		
	Pri-Ver	Ver-Out	Out-Inv
Receita Total	13.147,32	10.525,00	15.857,14
Custo Total	4.517,69	4.642,01	4.931,31
Lucro Total	8.629,63	5.882,99	10.925,83

Os índices de lucratividade apresentados na tabela 48 trazem valores bastante animadores e satisfatórios no que diz respeito ao que um produtor de milhos especiais espera. A partir dos valores desta tabela é possível calcular o percentual de lucratividade que o produtor tem ao final de cada ciclo e anualmente nas condições de realização deste trabalho (Tabela 49) lembrando que foi considerada uma comercialização de 100% das espigas colhidas que tiveram média de comprimento e diâmetro de acordo com os padrões de comercialização desejados.

Tabela 48. Índices de lucratividade de 1 hectare de lavoura de milho doce cultivado em sistema de irrigação em três épocas de plantio. UFSJ, Sete Lagoas MG, 2018.

Época	Índices de Lucratividade		
	Pri-Ver	Ver-Out	Out-Inv
Receita Total	13.147,32	10.525,00	15.857,14
Lucro Operacional	8.822,87	6.078,07	11.170,29
Lucro Total	8.629,63	5.882,99	10.925,83

Tabela 49. Lucratividade de 1 hectare de lavoura de milho doce cultivado em sistema de irrigação em três épocas de plantio e anual. UFSJ, Sete Lagoas MG, 2018.

Época	Lucratividade (%)		
	Pri-Ver	Ver-Out	Out-Inv
	65,64	55,90	68,90
Ano	64,35		

Na tabela 50 observa-se que a lucratividade do milho-verde é muito inferior a do milho pipoca e do milho doce, que são muito próximas entre si. Observa-se que a

variação nos valores durante o ciclo é grande com milho-verde e com milho doce, já o milho pipoca tem lucratividade pouco variável durante o ciclo nas condições de realização deste trabalho. A grande diferença entre o milho-verde e o milho doce se deve ao melhor valor pago pelo produto, já que os custos são semelhantes. Já a grande diferença do milho-verde para milho pipoca se deve ao mesmo motivo acrescido do menor dispêndio com a colheita do milho pipoca.

Tabela 50. Lucratividade de milhos especiais cultivados na região central de Minas Gerais em três épocas de condução. UFSJ, Sete Lagoas – MG, 2018.

Lucratividade (%)									
Época	Verde			Pipoca			Doce		
	Pri-Ver	Ver-Out	Out-Inv	Pri-Ver	Ver-Out	Out-Inv	Pri-Ver	Ver-Out	Out-Inv
	39,46	27,96	54,40	68,48	64,19	64,69	65,64	57,96	70,29
Ano	42,83			65,90			65,46		

CONCLUSÕES

Os custeios de produção relacionados ao cultivo de milho-verde e milho doce são semelhantes, porém, o milho doce é um produto mais valorizado apesar de não estar tão presente comercialmente quanto o milho-verde. De qualquer maneira o milho doce é um negócio mais lucrativo que o milho-verde e bastante promissor.

A mão-de-obra para colheita das espigas (doce e verde) quando comparada a colheita mecanizada do milho pipoca é o serviço que mais onera essas duas atividades.

Os insumos têm maior participação nos custos totais, quando comparados aos outros itens para os três tipos de milho (verde, pipoca e doce) em todas as épocas (primavera-verão, verão-outono e outono-inverno).

A lucratividade do negócio agrícola com milho pipoca é maior que do milho-verde e doce nas condições de realização deste trabalho.

A produtividade dos milhos especiais doce e verde são maiores na primavera-verão, mas o lucro total e a lucratividade deles são maiores no outono-inverno. Para o milho pipoca tanto a produtividade quanto a lucratividade são maiores na primavera-verão. A produtividade dos milhos doce e verde diz respeito às espigas, enquanto a produtividade do milho pipoca diz respeito apenas aos grãos.

De maneira geral os preços unitários pagos por quilo do milho pipoca não variam entre as épocas, o contrário acontece com os milhos doce e verde que possuem maiores preços no outono-inverno e menores na primavera-verão. Esses aspectos foram

fundamentais na definição de custos, lucros e da lucratividade desses três tipos de milhos especiais nas três épocas de plantio.

A realização deste trabalho em outros ambientes, outras épocas e períodos, e em outros mercados poderiam complementar as informações proporcionadas pelo presente trabalho. Há de se ressaltar que as dificuldades na obtenção de informações quanto ao negócio do milho canjica limitaram a gama de resultados proporcionados por este trabalho, bem como dados sobre perdas com colheita, beneficiamento, transporte e armazenamento de milhos especiais.

REFERÊNCIAS

BATTISTI R. **Épocas de semeadura da cultura da soja com base no risco climático e na rentabilidade líquida para as principais regiões produtoras do Brasil.** Piracicaba, São Paulo, 2013. (Dissertação de mestrado e, Engenharia de sistemas agrícolas) - Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura „Luiz de Queiroz“.

Central de Abastecimento de Minas Gerais (CeasaMinas) unidade de Belo Horizonte. **Procedência de Produtos em kg no estado de Minas Gerais.** 2017. Disponível em: <http://minas2.ceasa.mg.gov.br/detec/cst_estado_consolidado/cst_estado_consolidado.php>

Central de Abastecimento de Minas Gerais (CeasaMinas) unidade de Belo Horizonte. **Preço médio por produto (R\$/kg) no estado de Minas Gerais.** 2017. Disponível em: <http://minas2.ceasa.mg.gov.br/detec/prc_medio_prd/prc_medio_prd.php>

Central de Abastecimento de Minas Gerais (CeasaMinas) unidade de Belo Horizonte. **Dados gerais do complexo Ceasa-Minas.** 2017. Disponível em: <http://minas1.ceasa.mg.gov.br/ceasainternet/_lib/file/docceasanumeros/ceasaemnumeros2015II.pdf>

DURÃES, F.O.M.; MAGALHÃES. P.C.; COSTA, J.D.; FANCELLI, A.L. **Fatores ecofisiológicos que afetam o comportamento do milho em semeadura tardia (“safrinha”) no Brasil central.** Scientia Agricola, Piracicaba, v.52., p.491-591, 1995.

FILHO, W. P. C., MAZZEI, A. R. **Abastecimento de legumes: tendência de preços.** Informações econômicas. SP, v. 30, n. 10. 2000.

Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária - IMEA. **Custo de Produção do Milho – Safra 2017/2018.** 2017 Disponível em: <<http://www.imea.com.br/upload/publicacoes/arquivos/28032017194637.pdf>>

Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária - IMEA. **Custo de Produção de Soja – Safra 2017/2018.** 2017. Disponível em: <<http://www.imea.com.br/upload/publicacoes/arquivos/21112016171539.pdf>>

PEDROTTI, M. C. Produtividade de soja e milho em função da época de semeadura sob irrigação e sequeiro. Dissertação. Universidade Federal da Grande Dourados. 2014.

RABELO, C. G., SOUZA, L. H., OLIVEIRA, F. G. Análise dos custos de produção de silagem de milho: estudo de caso. Caderno de Ciências Agrárias., v. 9, n. 2, p. 08-15, 2017.

RIBEIRO, E.A.S. Produção de Milho-verde irrigado por gotejamento em Teresina-PI. Dissertação. Universidade Federal do Piauí. 2017.

RICHETTI, A. Estimativa de custo de produção de milho safrinha para 2007, em Mato Grosso do Sul e Mato Grosso. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2007. (Comunicado técnico, 128).