

# AVALIAÇÃO DA CULTURA DA BATATA INSTALADA POR UMA PLANTADORA ADAPTADA PARA TRABALHAR EM SISTEMAS DE PLANTIO DIRETO E CULTIVO MÍNIMO

Haroldo Carlos Fernandes<sup>1</sup>  
Antônio Donizette de Oliveira<sup>2</sup>  
Paulo Cezar Rezende Fontes<sup>3</sup>  
Arlindo José Camilo<sup>4</sup>  
Paula C. Natalino Rinaldi<sup>6</sup>

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivos avaliar o desempenho da cultura da batata instalada por uma plantadora adaptada para operar em solo com a superfície não revolvida (plantio direto) ou pouco revolvida (cultivo mínimo); e verificar a necessidade da amontoa, operação que normalmente é feita nessa cultura. O experimento foi conduzido num delineamento em blocos casualizados, com as parcelas subdivididas. Nas parcelas, foram feitos os sistemas de plantio (plantio direto, plantio convencional e cultivo mínimo) e, nas subparcelas, as práticas com e sem da amontoa. Avaliaram-se as características do solo e a produção classificada de tubérculos. Pelos resultados, verificou-se que: (a) a produção de tubérculos comerciais não foi afetada pelos tratamentos e atingiu a média de 28.266 kg ha<sup>-1</sup>; (b) sem a amontoa, o cultivo mínimo (CM) propiciou maior número e massa de tubérculos não-comerciais; e (c) a amontoa, operação considerada imprescindível por alguns autores, mostrou-se dispensável nas condições em que foi conduzido o experimento.

Palavras chave: Batata, Plantio, Máquinas

## ABSTRACT

### EVALUATION OF A POTATO CROP IMPLEMENTED BY A PLANTER ADAPTED TO NO-TILL AND MINIMUM TILLAGE SYSTEMS

This work aimed to evaluate the performance of a potato crop implemented by a commercial potato planter which was adapted to minimum and no-tillage systems and to verify the need of piling, a routine operation in the potato crop. The experiment was arranged in a randomized block design with split-plots. Plots consisted of tillage systems (no tillage, conventional tillage and minimum tillage) and the split-plots of piling operations (with and without piling). The parameters evaluated included machinery performance, soil characteristics and qualified tuber production. The results showed that: (a) the production of commercial tubers was not affected by the treatments, with an average of 28.266 kg ha<sup>-1</sup>; (b) minimum tillage without piling provided a greater number and mass of non-commercial tubers; and (c) piling, which is considered essential by some authors, was found to be dispensable under the experiment conditions.

Key words: Potato, tillage, machine

<sup>1</sup> Parte da Tese de Doutorado em Engenharia Agrícola do segundo autor – DEA/UFV

<sup>2</sup> Prof. Adjunto, Departamento de Engenharia Agrícola – UFV, Viçosa/MG, 36570-000 – haroldo@ufv.br

<sup>3</sup> Prof. da Escola Agrotécnica Federal de Muzambinho – MG, adonizette@eafmuz.gov.br

<sup>4</sup> Prof. Titular – DFT/UFV – Viçosa/MG – 36570-000, pacerefo@ufv.br

<sup>5</sup> Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental – UFV/DEA

<sup>6</sup> Mestranda em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa – UFV/DEA

## INTRODUÇÃO

Pesquisas relacionadas com a batata têm sido conduzidas ao Brasil, para solucionar os diversos problemas dessa cultura. No entanto, no que diz respeito a preparo do solo e desenvolvimento de máquinas para seu plantio, quase nada se tem pesquisado.

Os poucos trabalhos relativos às práticas alternativas de preparo do solo e de plantio da batata foram realizados em países com condições climáticas e solos peculiares, não sendo, por isso, muitas vezes, válidas para as condições brasileiras.

A batata (*Solanum tuberosum* L.), segundo Bregagnoli (2000), está entre os 15 alimentos de origem vegetal mais consumidos em todo o mundo, contém de 1,5% a 2,5 % de proteína e altos teores de vitamina C potássio e carboidrato é uma das principais hortaliças cultivadas no Brasil, com área plantada em torno de 200 mil ha ano<sup>-1</sup> e produtividade média de 15 t ha<sup>-1</sup>. Segundo essa mesma fonte, o Estado de Minas Gerais responde por 30% da produção nacional, com cerca de 36 mil hectares de área plantada e média de 22.437 kg/ha<sup>-1</sup>.

Do plantio à colheita, a cultura da batata apresenta alto grau de sensibilidade às condições de solo, cujo preparo é fundamental para sua produtividade, segundo Boller et. all (1998). Afirmam ainda esses autores que, na prática, os agricultores utilizam sistemas com mobilização intensa da camada superficial, o que pode favorecer a sua degradação e o processo de erosão hídrica e causar grandes prejuízos econômicos, comprometendo a competitividade da cultura.

Para Ekeberg & Riley (1996), poucos produtores estão dispostos a adotar práticas alternativas de preparo do solo em outras culturas que não sejam cereais. Esses autores que conduziram suas pesquisas no sul da Noruega, ao compararem dois tratamentos de preparo do solo para o cultivo da batata: preparo convencional e plantio direto em restos de cevada – não tinham encontrado, quanto à produção e à qualidade dos tubérculos diferenças significativas, concluíram que o plantio direto dessa cultura é uma alternativa viável. Eles utilizaram uma plantadora de duas linhas, distantes 0,75 m uma da outra, adaptada com duas hastes escarificadoras entre cada unidade de plantio, a fim de desagregar o solo, e soldaram uma chapa de aço de cinco centímetros, em forma de meia-lua, no sulcador para adubo, com a finalidade de descompactar o solo na região

onde seriam colocadas as batatas.

A amontoa, segundo Filgueira (1999), é um trato cultural característico e imprescindível à bataticultura, pois estimula a tuberização e aumenta a produtividade. A amontoa protege os tubérculos contra a luz solar, cuja incidência ocasiona-lhes o esverdeamento pela formação de clorofila e pelo aumentando no teor do glicoalcalóide solanina. A solanina, por ser tóxica, torna os tubérculos impróprios ao consumo; já os tubérculos esverdeados são rejeitados pelo consumidor.

Os objetivos deste trabalho foram avaliar o desempenho da cultura da batata instalada por meio de uma máquina adaptada, com diferentes modificações em plantio convencional e verificar a necessidade da amontoa, operação que normalmente é feita nessa cultura.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de campo foi conduzido em área do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, unidade de São José do Triunfo, Município de Viçosa-MG, situada na latitude 20°45'20" S e longitude 45°52'40" W (Gr) a uma altitude média de 650 m e declividade média de 3 %, com temperatura média anual de 19° C, índice pluviométrico entre 1.300 e 1.400 mm anuais; estação chuvosa concentrada no período de outubro a março, e a umidade relativa do ar anual oscilando entre 80% e 85%. A área de trabalho com cerca de aproximadamente 0,35 hectares, formato retangular de (48 m x 33m), estava em pousio há aproximadamente três anos e coberta com densa vegetação, composta em sua quase totalidade de mucuna - preta (*Stylozobium aterrimum*).

O solo foi classificado como argissolo vermelho - amarelo câmbico, fase terraço (EMBRAPA, 1997).

Foram determinadas a densidade do solo, a densidade de partículas e a umidade do solo na camada de zero a 20 cm de profundidade, conforme apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1** – Propriedades e características físicas da camada do solo de 0 a 20 cm de profundidade

Profundidade (cm)	Densidade do solo (g cm <sup>-3</sup> )	Densidade de partículas(g cm <sup>-3</sup> )	Umidade (% em massa)
0 – 10	1,20	2,73	25,90
10 – 20	1,34	2,94	26,43

Para determinar a densidade do solo utilizou-se o método do cilindro; a densidade de partículas foi determinada pelo método do balão volumétrico e a umidade pelo método gravimétrico padrão (EMBRAPA, 1997).

As análises granulométricas e químicas do solo são apresentadas nas Tabelas 2, 3 e 4.

**Tabela 2** – Análise granulométrica<sup>1</sup> da amostra do solo proveniente da camada de 0 a 20 cm de profundidade

Argila (%)	Silte (%)	Areia grossa (%)	Areia fina (%)	Classificação textural
42	20	27	11	Argila

<sup>1</sup> Utilizou-se o método da “pipeta” (EMBRAPA, 1997).

Os seguintes implementos e máquinas foram utilizados na condução do experimento:

Plantadora de batata de duas linhas, marca Watanabe, montada no sistema hidráulico de levante a três pontos do trator; roçadora marca Kamaq; ancinho enleirador Vicon com quatro rolos de dentes; enxada rotativa Fujiagro com 24 facas tipo “L”, dispostas em seis flanges (quatro facas flanges<sup>-1</sup>), a 240 rpm no rotor, e placa de impacto abaixada; trator Massey Ferguson, modelo MF 275 4 x 2 (TDA), com 53,2 kW de potência máxima no motor, a 2200 rpm.

Na Tabela 5, estão descritos os tratamentos, com as respectivas operações.

**Tabela 3** – Análise química de amostras do solo proveniente da camada de 0 a 20 cm de profundidade, antes do plantio e da adubação

pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC	V	M	MO	P-rem
	mg dm <sup>-3</sup>				cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>				%		dag kg <sup>-1</sup>	mg L <sup>-1</sup>
5,8	65,3	89	3,2	0,7	0,0	2,6	4,13	6,73	61	0	2,69	30,5

**Tabela 4** – Resultado da análise química de amostras do solo proveniente da camada de 0 a 20 cm de profundidade, após a colheita dos tubérculos, feita entre as linhas de plantio

pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC	V	M	MO
	mg dm <sup>-3</sup>				cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>				%		dag kg <sup>-1</sup>
5,3	192,9	350	6,3	1,4	0	4,95	8,6	13,55	63	0	3,11

**Tabela 5** – Descrição dos tratamentos estudados

Tratamento	Descrição
PCSA	Plantio convencional sem amontoa, executado com a plantadora na condição original. O solo foi preparado com duas passadas de enxada rotativa que operava a 240 rpm no rotor, com quatro facas em cada flange, num total de 24 facas no eixo, e placa de impacto abaixada.
PCCA	Idem ao anterior, porém com a prática da amontoa.
PDSA	Plantio direto sem amontoa, executado com a plantadora alterada; conforme a adaptação 1, em que os separadores de batatas receberam hastes escarificadoras. O solo, com sua vegetação natural (mucuna) removida, não foi revolvido com implementos de preparo do solo.
PDCA	Idem ao anterior, porém com a prática da amontoa.
CMSA	Plantio caracterizado como cultivo mínimo sem amontoa, executado com a plantadora alterada, conforme a adaptação 2, em que recebeu conjunto de discos de grades na dianteira e sulcador tipo bota para a colocação do adubo em profundidade. O solo com sua vegetação natural (mucuna) removida, foi revolvido com os discos de grade adaptados.
CMCA	Idem ao anterior, porém com a prática da amontoa.

As parcelas mediam 33 metros de comprimento por 4 metros de largura; nas extremidades, havia um espaço de 10 metros para manobras e estabilização da velocidade. As subparcelas mediam 16,5 m correspondendo à metade de cada parcela.

Foram estudados os efeitos dos sistemas de plantio (plantio convencional, plantio direto e cultivo mínimo), e da prática com e sem amontoa. O experimento foi delineado em blocos casualizados (DBC), com parcelas subdivididas: sendo que nos blocos, ficou o sistema de plantio e nas sub-parcelas, a prática da amontoa. Foram feitas quatro repetições.

Quando o teste F apresentou resultado significativo, a 5% para tratamentos e, ou, interação, procedeu-se ao teste de Newman Keuls, para se obterem as médias.

#### Adaptações na plantadora

As máquinas existentes no mercado foram projetadas e construídas para serem usadas em terrenos preparados, livres de obstáculos e restos excessivos de culturas e camada superficial de fácil rompimento. Assim, a plantadora utilizada recebeu mecanismos para abrir sulcos em solo sem revolvimento ou com revolvimento mínimo.

Na adaptação 1, sem alterar a máquina, colocou-se uma haste escarificadora na base do abridor de sulco para a colocação das batatas, sendo o trabalho realizado em solo não revolvido (Figura 1).



Figura 1 – Vista lateral do mecanismo adaptado à plantadora, mostrando sulcador frontal e separador do adubo com haste escarificadora.

Na adaptação 2, a plantadora recebeu mecanismo para revolver o solo apenas na linha de plantio. Foram colocados dois discos de 18", de bordas recortadas, com ângulo horizontal de 15° em relação à linha da barra porta-ferramentas, na frente de cada conjunto de plantio (Figura 2).



Figura 2 – Vista lateral do mecanismo adaptado à plantadora, mostrando conjunto de discos de grade, sulcador tipo bota e separador de adubo.

Foram utilizados tubérculos em início de brotação, da cultivar Monalisa, pesando em torno de 35 g cada um. Os tubérculos foram plantados a aproximadamente, 0,1 metro de profundidade, à razão de quatro tubérculos  $m^{-1}$ , em linhas espaçadas, 0,75 metro uma da outra.

Após o plantio, foi aplicado, manualmente, o inseticida de solo Granutox, à razão de 10 g  $m^{-1}$ .

Foram utilizados, por hectare, 4.000 kg da fórmula 04-14-08, 9,6 kg de bórax e 0,2 kg de sulfato de magnésio, aplicados no sulco de plantio por meio do mecanismo de adubação da própria plantadora.

No 18º dia após o plantio, antes da emergência das plantas de batata, fez-se o controle de plantas daninhas, com herbicida à base de glifosate em toda área, (31  $ha^{-1}$ ). Foram gastos 170 litros de calda, usando o aplicador de três bicos Teejet 10202.

Após o completo secamento das plantas invasoras, dez dias após a aplicação do glifosate, usou-se herbicida pré-emergente, à base de Metribuzin, utilizando-se 0,7 l  $ha^{-1}$ . Foram gastos 170 l  $ha^{-1}$  de calda, aplicados com o pulverizador de três bicos Teejet 10202.

Na adubação em cobertura, foi utilizado o sulfato de amônio à base de 250 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, aplicado manualmente próximo às hastes das plantas e abaixo das folhas. Após essa adubação, foi feita a irrigação. Os aspersores e as linhas de irrigação montados operaram sempre na mesma posição na área. Utilizaram-se três linhas com três aspersores cada uma para molhar completamente a área de cultivo. A uniformidade de distribuição da água e a vazão dos aspersores foram avaliadas segundo Salassier (1982). Foram aplicados 434 m<sup>3</sup> de água, em irrigações semanais, sendo a primeira logo após o plantio e a última, por ocasião do secamento das hastes da batata. As irrigações tiveram uma duração de aproximadamente 30 minutos.

Antes da colheita, estando as plantas em final de senescência, para uniformizar a maturação e facilitar a colheita, aplicou-se o herbicida à base de paraquat, à razão de dois l ha<sup>-1</sup>.

A colheita foi realizada com as plantas totalmente secas. Em cada sub-parcela, com quatro linhas espaçadas (0,75 m x 16,5 m), foram sorteados cinco metros em cada linha. As plantas foram colhidas em 15 m<sup>2</sup> de cada sub-parcela, totalizando 30,3 % da área útil do experimento. Nas 24 sub-parcelas, colheu-se 1.185 kg de tubérculos, os quais foram utilizados em determinações posteriores.

Na seleção e classificação dos tubérculos, usou-se balança eletrônica com precisão de 0,001 kg e mesa de classificação. Os tubérculos selecionados foram separados inicialmente como comerciais e não - comerciais. Dos comerciais fez-se a classificação por tamanho, de acordo com o artigo 5 da Portaria 307, de 27 de maio de 1977, com a lei 6.305, de 15 de dezembro de 1975; nos não-comerciais quantificaram-se os tipos de defeitos ou anomalias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Produção classificada de tubérculos e estande*

#### *Produção classificada de tubérculos sem diferenças estatísticas*

Na Tabela 6, são apresentados os valores relativos a massas dos tubérculos comerciais por hectare (CMH), total por hectare (PTH), estande (STD) e porcentagem do estande teórico conseguido em cada tratamento. A menor diferença entre produção total e produção comercial foi obtida no plantio convencional com amontoa (PCCA), 3.271 kg ha<sup>-1</sup>, e a maior diferença, no cultivo mínimo sem amontoa (CMSA), 9.379 kg ha<sup>-1</sup>. A menor massa de tubérculos comerciais (CMH) foi obtida no cultivo mínimo sem amontoa (CMSA), 25.996 kg ha<sup>-1</sup>, valor 84,5% acima da média nacional, que é de 15.000 kg ha<sup>-1</sup>, e 15,9% acima da média produzida no Estado de Minas Gerais, de 22.437 kg ha<sup>-1</sup>. A maior massa de tubérculos comerciais (CMH), obtida no plantio direto com amontoa (PDCA), de 29.879 kg ha<sup>-1</sup>, ficou 99 % acima da média nacional e 33,1 % acima da média de produção mineira.

A ausência de letras indica que os tratamentos não diferiram estatisticamente pelo teste F, 5% de probabilidade.

Considerando o Quadro 6, a presença ou ausência da amontoa não alterou significativamente o resultado final. Tal fato contraria (FILGUEIRA, 1999), para quem a amontoa, além de ser uma prática imprescindível, aumenta a produtividade.

O estande (Tabela 6), pela média de todos os tratamentos, ficou em torno de 80% do estande teórico, que seria aproximadamente 53.000 plantas ha<sup>-1</sup>, considerando a distância entre linhas de 0,75 metros e a colocação de quatro tubérculos m<sup>-1</sup>. Tal redução deveu-se, provavelmente, à patinação da roda motriz da

**Tabela 6** – Massa dos tubérculos comerciais (CMH), total (PTH), estande (STD) e percentual do estande teórico, nos diferentes tratamentos

Tratamento	CMH(kg ha <sup>-1</sup> )	PTH(kg ha <sup>-1</sup> )	STD(plantas ha <sup>-1</sup> )	% do estande esperado
PCSA	28.034	32.044	42.989	80,6
PDSA	30.527	34.840	41.990	78,7
CMSA	25.996	35.375	41.656	78,1
PCCA	27.482	30.753	42.489	79,7
PDCA	29.879	34.606	41.656	78,1
CMCA	27.680	31.889	41.097	77,1

A ausência de letras indica que os tratamentos não diferiram estatisticamente pelo teste F, 5% de probabilidade.



plantadora, às possíveis imperfeições na brotação dos tubérculos e às irregularidades no mecanismo de distribuição de tubérculos da plantadora.

Os valores encontrados, para massa de tubérculos comerciais (CMH) total (PTH) e estande (STD) não apresentaram diferenças significativas estatisticamente, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Na Tabela 7, são apresentados os valores relativos a número e massa de tubérculos grandes e médios por planta, obtidos nos diferentes sistemas de plantio, conduzidos na ausência e na presença de amontoa.

**Tabela 7** – Valores médios do número de tubérculos grandes (TG), massa de tubérculos grandes (PTG), número de tubérculos médios (TM) e massa de tubérculos médios, por planta (PTM), obtidos nos diferentes tratamentos

Tratamento	TG(num planta <sup>-1</sup> )	PTG(g planta <sup>-1</sup> )	TM(num planta <sup>-1</sup> )	PTM(g planta <sup>-1</sup> )
PCSA	3,5	509,2	2,0	118,8
PDSA	3,9	570,3	2,2	128,7
CMSA	3,3	494,6	1,7	93,2
PCCA	3,5	499,1	2,1	121,1
PDCA	3,8	5734,0	1,9	112,7
CMCA	3,6	521,4	2,1	121,4

A ausência de letras indica que os tratamentos não diferiram estatisticamente pelo teste F, a 5% de probabilidade.

Os valores encontrados, para massa média de tubérculos miúdos (PM1), quantidade de tubérculos miudinhos (M2), massa de tubérculos miudinhos (PM2) e quantidade de tubérculos rachados (RC), não apresentaram diferenças significativas estatisticamente, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Na Tabela 9, estão os valores relativos a massa de tubérculos rachados (PRC), número de tubérculos verdes grandes (VG), massa de tubérculos verdes grandes (PVG) e verdes médios (VM), obtidos nos diferentes sistemas de plantio, conduzidos na ausência e na presença de amontoa. Houve tendência à produção de maior número

Os valores encontrados, para número de tubérculos grandes (TG), massa de tubérculos grandes (PTG), número de tubérculos médios (TM) e massa de tubérculos médios (PTM) por plantas, não apresentaram diferenças significativas estatisticamente, a 5 % de probabilidade, pelo teste F.

Na Tabela 8, são apresentados os valores relativos a massa de tubérculos miúdos (PM1) e miudinhos (PM2), número de tubérculos miudinhos (M2) e quantidade de tubérculos rachados (RC), por planta, obtidos nos diferentes sistemas de plantio, conduzidos na ausência e na presença de amontoa.

de tubérculos grandes verdes nos tratamentos sem amontoa, exceto no sistema de cultivo mínimo.

Os valores encontrados, para massa de tubérculos rachados (PRC), número de tubérculos (VG), massa de tubérculos verdes grandes (PVG) e quantidade de tubérculos verdes médios (VM), por planta; não apresentaram diferenças significativas estatisticamente a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Na Tabela 10, estão os valores do número de tubérculos verdes pequenos (VP), massa de tubérculos verdes pequenos (PVP), tubérculos comerciais (CM) e massa de tubérculos comerciais (PCM), obtidos nos

**Tabela 8** – Massa de tubérculos miúdos (PM1), número de tubérculos miudinhos (M2), massa de tubérculos miudinhos (PM2) e número de tubérculos rachados (RC), nos diferentes tratamentos

Tratamento	PM1(g planta <sup>-1</sup> )	M2(num planta <sup>-1</sup> )	PM2(g planta <sup>-1</sup> )	RC(g planta <sup>-1</sup> )
PCSA	24,3	0,6	4,5	0,3
PDSA	22,4	0,7	6,2	0,2
CMSA	32,1	0,6	4,2	0,3
PCCA	25,8	0,6	4,1	0,3
PDCA	25,8	0,6	5,3	0,2
CMCA	27,0	0,6	4,8	0,2

A ausência de letras indica que os tratamentos não diferiram estatisticamente pelo teste F, a 5% de probabilidade.

**Tabela 9** – Massa de tubérculos rachados (PRC), número de tubérculos verdes grandes (VG), massa de tubérculos verdes grandes por planta (PVG) e número de tubérculos verdes médios (VM), produzidos por plantas; nos diferentes tratamentos

Tratamento	PRC(g planta <sup>-1</sup> )	VG(num planta <sup>-1</sup> )	PVG(g planta <sup>-1</sup> )	VM(num planta <sup>-1</sup> )
PCSA	41,9	0,3	50,5	0,3
PDSA	32,3	0,5	66,1	0,4
CMSA	48,4	0,9	147,0	0,7
PCCA	42,7	0,3	31,3	0,3
PDCA	31,5	0,6	78,0	0,3
CMCA	32,7	0,5	63,5	0,3

A ausência de letras indica que os tratamentos não diferiram estatisticamente pelo teste F, a 5% de probabilidade.

diferentes sistemas de plantio, conduzidos na ausência e na presença de amontoa.

Não foram encontradas diferenças estatísticas, pelo teste F, nos tratamentos, no que diz respeito às variáveis tubérculos verdes pequenos (VP), massa de tubérculos verdes pequenos (PVP), número de tubérculos comerciais (CM) e massa de tubérculos comerciais por planta (PCM).

Na Tabela 11, são apresentados o número de

tubérculos não-comerciais (NC), a massa total de tubérculos (PTO) e as plantas amostradas (PA) nos diferentes sistemas de plantio, conduzidos na ausência e na presença de amontoa.

Número de tubérculos não-comerciais (NC), massa total de tubérculos (PTO) e número de plantas amostradas (PA) não apresentaram valores com diferenças significativas estatisticamente, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

**Tabela 10** – Quantidade de tubérculos verdes pequenos (VP), massa de tubérculos verdes pequenos (PVP), número de tubérculos comerciais (CM) e massa de tubérculos comerciais, por planta, (PCM), nos diferentes tratamentos

Tratamento	VP(num planta <sup>-1</sup> )	PVP(g planta <sup>-1</sup> )	CM(num planta <sup>-1</sup> )	PCM(g planta <sup>-1</sup> )
PCSA	0,2	3,6	7,2	656,3
PDSA	0,3	6,1	7,9	727,1
CMSA	0,4	7,4	7,1	623,6
PCCA	0,2	4,9	7,4	649,8
PDCA	0,3	9,4	7,5	717,5
CMCA	0,2	6,1	7,6	674,3

A ausência de letras indica que os tratamentos não diferiram estatisticamente, pelo teste F, a 5% de probabilidade.

### *Produção classificada de tubérculos com diferenças significativas nos sistemas de plantio*

A quantidade de tubérculos miúdos (M1), de tubérculos (TO) e de massa de tubérculos verdes médios

**Tabela 11** – Número de tubérculos não-comerciais (NC), massa total de tubérculos (PTO) e número de plantas amostradas (PA), nos diferentes tratamentos

Tratamento	NC(num planta <sup>-1</sup> )	PTO(g planta <sup>-1</sup> )	PA(num)
PCSA	1,0	749,6	16,1
PDSA	1,3	831,3	15,8
CMSA	2,2	850,8	15,6
PCCA	1,1	727,5	15,9
PDCA	1,4	830,9	15,6
CMCA	1,3	778,3	15,4

A ausência de letras indica que os tratamentos não diferiram estatisticamente pelo teste F, a 5% de probabilidade.

(PVM) produzidos em plantio convencional (PC), plantio direto (PD) e cultivo mínimo (CM) pode ser vista na Tabela 12.

O número de tubérculos miúdos produzidos por planta apresentou diferenças estatísticas entre tratamentos. No cultivo mínimo (CM), foram produzidos em média 1,49 tubérculos por planta contra 1,14 no plantio convencional (PC) e 1,11 no plantio direto (PD). O cultivo mínimo (CM), com a maior média de produção de tubérculos miúdos, diferiu estatisticamente dos demais tratamentos; o plantio convencional (PC) e o plantio direto (PD) apresentaram médias sem diferenças significativas estatisticamente.

**Tabela 12** – Número de tubérculos miúdos (M1), total (TO) e massa de tubérculos verdes médios (PVM), nos diferentes sistemas de plantio

Tratamento <sup>1</sup>	M1(num planta <sup>-1</sup> )	TO(num planta <sup>-1</sup> )	PVM(g planta <sup>-1</sup> )
PC	1,14 b	8,32 b	10,96 a
PD	1,11 b	9,07 a	14,14 a
CM	1,49 a	9,27 a	26,74 a

<sup>1</sup> PC – Plantio convencional, PD – Plantio direto e CM – Cultivo mínimo.

As médias seguidas de, pelo menos, uma mesma letra nas colunas não apresentaram diferenças significativas entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Newman Keuls.

Produção classificada de tubérculos com diferenças significativas na ausência e na presença da amontoa

Na Tabela 13, são apresentados os valores relativos a número e massa de tubérculos verdes médios (PVM) produzidos sem amontoa (SA) e com amontoa (CA). Os resultados mostraram diferenças significativas: os tratamentos que não receberam a amontoa produziram em torno de 61% a mais de tubérculos verdes médios; no entanto, tal diferença, se extrapolada para produção em hectare (há<sup>-1</sup>), seria de aproximadamente 388 kg, valor relativamente baixo, considerando-se a produção total há<sup>-1</sup> de tubérculos comerciais.

**Tabela 13** – Tubérculos verdes médios (PVM) produzidos nos tratamentos sem amontoa (SA) e com amontoa (CA)

Tratamento <sup>1</sup>	PVM(g planta <sup>-1</sup> )
AS	21,34 a
CA	13,22 b

<sup>1</sup> SA – Sem amontoa e CA – Com amontoa

Produção classificada de tubérculos com diferenças significativas na interação: sistema de plantio x amontoa

Na Tabela 14, são apresentados os valores da massa de tubérculos não-comerciais (PNC), obtidos na interação entre os tratamentos. Quando se estudou em cada sistema de plantio; o efeito da amontoa; sobre a massa de tubérculos não-comerciais produzidos por planta, os resultados mostraram que sem ela, o cultivo mínimo (CM) foi o mais afetado (Tabela 15). Observou-se que a amontoa contribuiu para reduzir a massa de tubérculos não comercializáveis produzidos. Poderia ter sido dispensada, nas condições em que o experimento foi conduzido, no plantio convencional (PC) e no plantio direto (PD).

**Tabela 14** – Massa de tubérculos não-comerciais (PNC) em g planta<sup>-1</sup>, na interação entre sistemas de plantio e amontoa

	PC <sup>1</sup> (kg planta <sup>-1</sup> )	PD (kg planta <sup>-1</sup> )	CM (kg planta <sup>-1</sup> )
Sem amontoa (SA)	93,28 Ba	104,20 Ba	227,15 Aa
Com amontoa (CA)	77,64 Aa	113,46 Aa	125,33 Ab

<sup>1</sup> PC – Plantio convencional, PD – Plantio direto e CM – Cultivo mínimo

As médias seguidas de, pelo menos, uma mesma letra maiúscula nas linhas e minúsculas, nas colunas não diferem entre si estatisticamente, a 5% de probabilidade, pelo teste de Newman Keuls.

Na Tabela 15, mostra-se a massa de tubérculos não-comerciais (NCH), expresso em kg ha<sup>-1</sup>, obtida na interação entre sistemas de plantio e amontoa.

**Tabela 15** – Massa de tubérculos não-comerciais (NCH), expressa em kg ha<sup>-1</sup>, na interação entre sistemas de plantio e amontoa.

	PC <sup>1</sup> (kg ha <sup>-1</sup> )	PD (kg ha <sup>-1</sup> )	CM (kg ha <sup>-1</sup> )
Sem amontoa (SA)	4009,83 Ba	4313,09 Ba	9379,32 Aa
Com amontoa (CA)	3270,85 Aa	4727,15 Aa	4733,82 Ab

<sup>1</sup> PC – plantio convencional, PD - Plantio direto e CM - Cultivo mínimo.

## CONCLUSÕES

- A produtividade de tubérculos comerciais não foi afetada pelos tratamentos e atingiu a média de 28.266 kg ha<sup>-1</sup>;

- Sem a amontoa, o cultivo mínimo (CM) propiciou maior número e massa de tubérculos não-comerciais;

- O plantio de batata em solo sem o preparo convencional constitui alternativa viável, sendo possível economizar combustível, diminuir o tempo necessário ao desenvolvimento da cultura e preservar as características do solo inerentes à estabilidade.



## REFERÊNCIAS

- ABAMIG – Associação dos Bataticultores do Estado de Minas Gerais. Órgão Informativo da Abamig. Ano 1, nº 02, março de 1998.
- Boller, W, Prediger, AJ., Klassmann, V. Sistemas de preparo do solo para a implantação da cultura da batata (*Solanum tuberosum* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE Engenharia Agrícola, 27, 1998, Poços de Caldas: Anais... Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 1998. p. 175-177.
- Bregagnoli, M. Competição de cultivares nacionais e estrangeiras de batata em Muzambinho, Sul de Minas Gerais. Seropédica: UFRRJ, 2000 48 p. Dissertação. (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2000.
- Ekeberg, E., Riley, H. C. F. Effects of mouldboard ploughing and direct planting on yield and nutrient uptake of potatoes in Norway. Nes pa Hedmark, Norway,. Soil & Tillage Research. 1996. 39, p. 131-142.
- EMBRAPA. CNPS. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa. Produção de Informação: Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ) Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, 1997. 212 p.
- Filgueira, FAR. Práticas culturais adequadas em bataticultura. Informe Agropecuário, v. 20, n. 197, p. 34-41, 1999.
- Salassier, B. Manual de irrigação. Viçosa, UFV, 1982. 463 p.