

SALETE DE FÁTIMA TORRES ISHIKAWA

**UTILIZAÇÃO DA PRIMEIRA GERAÇÃO CLONAL DA CULTIVAR CHIQUITA
NA PRODUÇÃO COMERCIAL DE BATATA (*Solanum tuberosum* L.)**

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do curso de Pós-graduação em Agronomia - área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do grau de MESTRE.

cat.
2 exs.

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

1 9 8 5

SALTE DE TÁMINA TÓRRES ISHIKAWA

SELECÇÃO DA PRIMEIRA GERAÇÃO CLONAL DA CULTIVAR CHINLITE
NA PRODUÇÃO COM TUBO DE BATATA (*Solanum tuberosum* L.)

Tratando-se de trabalho a fazer a pedido
de Agrônomo da Lavra, como parte das
exigências do curso de Pós-graduação
em Agronomia - área de especialização
em Fitotecnia, para obtenção do grau de
MESTRE.

[REDACTED]



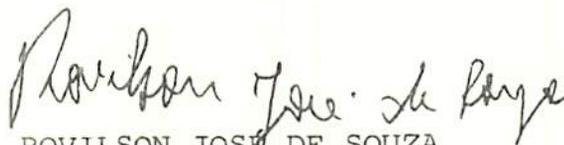
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

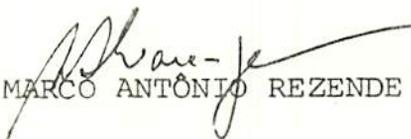
1982

UTILIZAÇÃO DA PRIMEIRA GERAÇÃO CLONAL DA CULTIVAR CHIQUITA NA
PRODUÇÃO COMERCIAL DE BATATA (Solanum tuberosum L.)

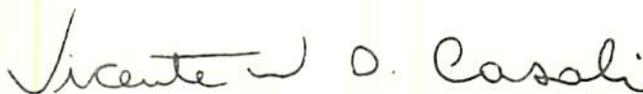
APROVADA:



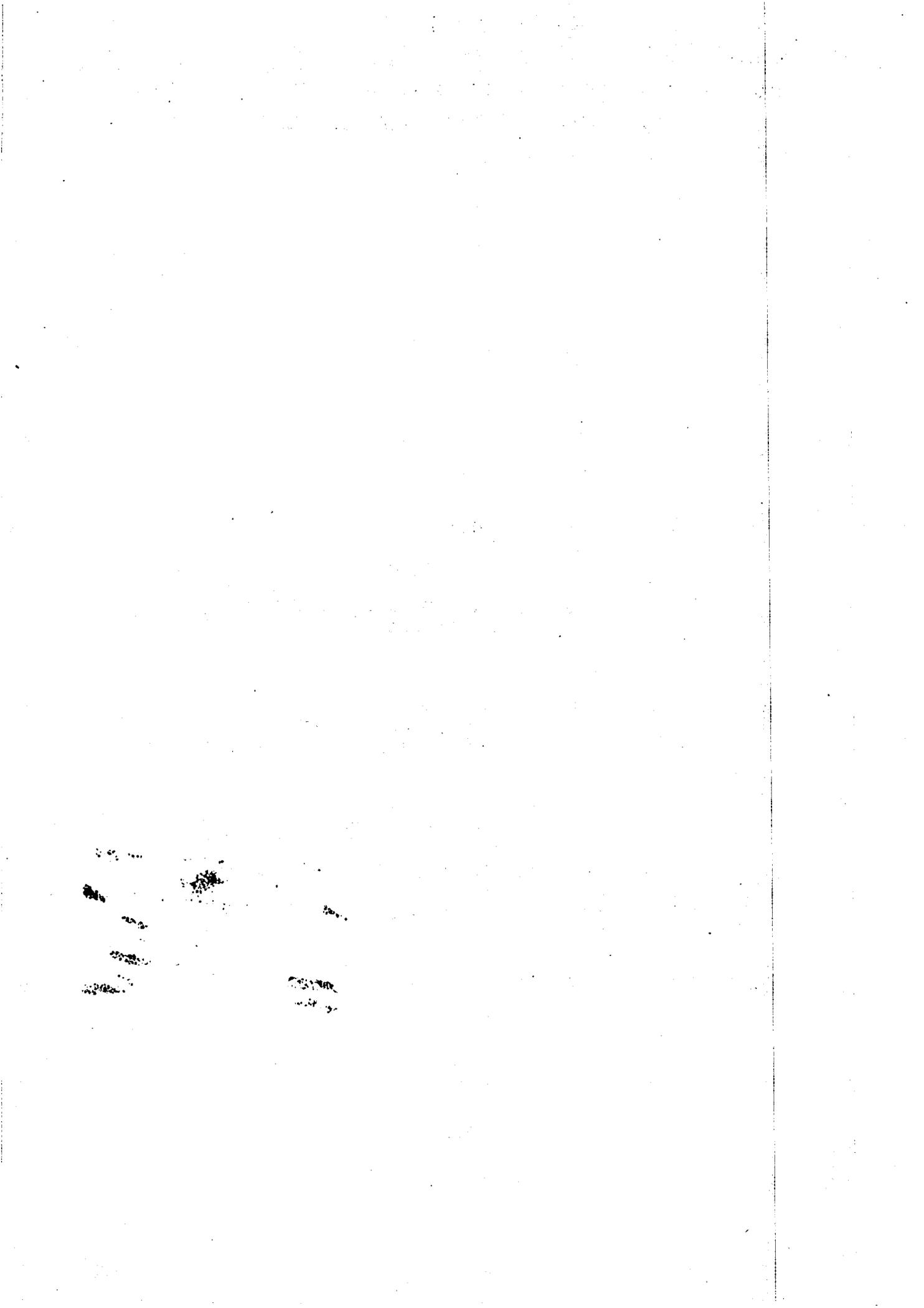
Prof. ROVILSON JOSÉ DE SOUZA
Orientador



Prof. MARCO ANTÔNIO REZENDE ALVARENGA



Prof. VICENTE WAGNER DIAS CASALI



A Deus

Ao colega Gilmário ("in memóiriam")

Como Homenagem

Ao meu esposo Hiromitsu

Aos meus filhos Hiroyoshi e Francine

Aos meus pais e irmãos

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela ajuda financeira durante a realização do curso.

À Escola Superior de Agricultura de Lavras em especial, ao Departamento de Agricultura, através de seus professores pelos ensinamentos e oportunidade concedida para efetivação deste curso.

À Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais através da Regional de Lavras, seus pesquisadores Francisco Afonso Ferreira e Francisco Dias Nogueira pela valiosa contribuição na efetivação desta pesquisa.

Ao professor Rovilson José de Souza pela amizade, ensinamentos, estímulo e por todo empenho e dedicação que teve na orientação deste trabalho.

Aos professores Marco Antonio Resende Alvarenga, Vicente Dias Casali (UFV) pela consideração, críticas e sugestões apresentadas.

Ao professor Paulo César Lima e ao Eng^o Agr^o Antonio José

Torres pelo auxílio na análise e interpretação estatística dos dados.

Ao pesquisador Mário Sosa Párraga pela valiosa colaboração na elaboração e instalação deste trabalho.

Ao Eng^o Agr^o Marílio Ricardo de O. Cardoso pela contribuição na fase inicial desta pesquisa.

Ao Eng^o Agr^o Hiromitsu Gervásio Ishikawa pelo amor, dedicação e valiosa contribuição durante a instalação, condução, avaliação, não medindo esforços para realização desta pesquisa.

À amiga Eng^a Agr^a Míriam Bastos Trindade pela amizade e contribuição na montagem deste experimento.

Aos funcionários da Horta da ESAL pela valiosa contribuição nos trabalhos de Campo.

Aos funcionários da Biblioteca Central da ESAL, pelo auxílio nas revisões e citações bibliográficas.

Aos colegas de curso de pós-graduação em especial da área de Olericultura pela amizade e convivência.

Às famílias Torres e Ishikawa pelo apoio e ajuda constante na realização deste curso.

BIOGRAFIA

SALETE DE FÁTIMA TORRES ISHIKAWA, filha de José da Costa Torres e Francisca Nazaré Torres, nasceu em Lavras, Estado de Minas Gerais, no dia 4 de novembro de 1956.

Iniciou seu curso de Graduação em 1977 na Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras (MG), onde diplomou-se em julho de 1981 em Engenharia Agrônômica.

Em março de 1982, iniciou o curso de pós-graduação a nível de Mestrado em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, subárea Olericultura, na Escola Superior de Agricultura de Lavras.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
3. MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1. Generalidades	11
3.2. Caracterização do experimento	13
3.2.1. Preparo do material de plantio	13
3.2.2. Delineamento experimental e tratamentos	13
3.3. Instalação e tratos culturais	14
3.4. Características avaliadas	15
3.4.1. Características avaliadas em pré-plantios e campo	15
3.4.1.1. Número médio de brotação dos tubér- culos	15
3.4.1.2. Porcentagem de emergência	19
3.4.1.3. Altura de plantas	19

3.4.1.4. Número de hastes principais por cova	19
3.4.1.5. Vigor vegetativo	19
3.4.2. Características avaliadas pós-colheita	20
3.4.2.1. Número total de tubérculos colhidos	20
3.4.2.2. Produção	20
3.4.2.3. Classificação quanto ao formato dos tubérculos	20
3.4.2.4. Classificação comercial dos tubérculos	21
3.4.2.5. Avaliação dos defeitos fisiológicos	21
3.5. Análise estatística	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4.1. Características avaliadas em pré-plantio e campo ..	22
4.1.1. Número médio de brotação/tubérculo	22
4.1.2. Porcentagem de emergência	25
4.1.3. Altura de plantas	28
4.1.4. Número de hastes principais/cova	30
4.1.5. Vigor vegetativo	34
4.2. Características avaliadas pós-colheita	35
4.2.1. Número de tubérculos colhidos	37
4.2.2. Produção	41

4.2.3. Classificação dos tubérculos segundo o forma <u>to</u>	44
4.2.4. Classificação comercial dos tubérculos	50
4.2.5. Distúrbios fisiológicos	54
5. CONCLUSÕES	57
6. RESUMO	59
7. SUMMARY	61
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63

LISTA DE QUADROS

Quadro	Página
1 Resultados da análise química da amostra do solo (camada de 0 a 20 cm) retirada na área experimental. Lavras-MG. 1982	12
2 Resumo da análise de variância para número médio de brotações/tubérculo, altura de plantas e número de hastes/cova de plantas de batata (<u>Solanum tuberosum</u> L.) da cultivar Chiquita, nos diferentes pesos médios e número de tubérculos/cova em dois níveis de adubação NPK (4-14-8). ESAL, Lavras-MG. 1982/83 ...	23
3 Valores médios do número de brotação/tubérculo, altura de plantas e número de hastes/cova de plantas de batata (<u>Solanum tuberosum</u> L.) da cultivar Chiquita nos diferentes pesos médios e número de tubérculos/cova nos dois níveis de adubação NPK (4-14-8). ESAL, Lavras-MG. 1982/83	24

Quadro

Página

- 4 Porcentagem de emergência dos tubérculos aos 10, 16 e 22 dias após o plantio, com a utilização de diferentes pesos médios e número de tubérculos/cova da cultivar Chiquita em dois níveis de adubação NPK (4-14-8). ESAL, Lavras-MG. 1982/83 27
- 5 Número de hastes principais/cova e por m² de batata da cultivar Chiquita aos 80 dias de idade, com a utilização de diferentes pesos médios e número de tubérculos/cova nos 2 níveis de adubação NPK (4-14-8). ESAL, Lavras-MG. 1982/83 31
- 6 Resultados médios relativos ao efeito do peso médio e densidade de tubérculos/cova em dois níveis de adubação sobre o vigor vegetativo da cultivar Chiquita após 60 dias. ESAL, Lavras-MG. 1982/83 35
- 7 Resumo da análise de variância da produção total (ton/ha), classificação comercial (ton/ha), número de tubérculos colhidos total e comercial (kg/parcela) e classificação do formato (arredondado, oblongo e alongado) nos diferentes tamanhos e densidades de tubérculos/cova da cultivar Chiquita nos dois níveis de adubação NPK (4-14-8). ESAL, Lavras - MG. 1982/83 36

Quadro

8	Número de hastes principais/m ² aos 35 e 80 dias e produção total e comercial em ton/ha de batata da cultivar Chiquita, nas diferentes densidades e pesos médios de tubérculos, nos 2 níveis de adubação NPK (4-14-8) usados. ESAL, Lavras-MG. 1982/83	38
9	Valores médios, classificação comercial (diâmetro) em kg/ha, número de tubérculos colhidos parcela nos diferentes pesos médios de tubérculos e densidades/cova da cultivar Chiquita nos dois níveis de adubação NPK (4-14-8). ESAL, Lavras-MG. 1982/83	39
10	Valores médios da classificação do formato (arredondado, oblongo, alongado) para os diferentes pesos médios e número de tubérculos/cova da cultivar Chiquita nos dois níveis de adubação NPK (4-14-8). ESAL, Lavras-MG. 1982/83	46
11	Classificação percentual dos tubérculos por diâmetro da produção total da primeira geração clonal da cultivar Chiquita nos diferentes pesos médios, densidade de tubérculos/cova nos dois níveis de adubação NPK (4-14-8). ESAL, Lavras-MG. 1982/83	51

Quadro

12	Estimativa dos coeficientes de correlação das características avaliadas sob o efeito do peso médio e densidade de tubérculos/cova nos dois níveis de adu <u>ba</u> ção NPK (4-14-8) da cultivar Chiquita. ESAL, Lavras-MG. 1982/83	52
----	--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Precipitação pluviométrica, no período de novembro de 1982 a março de 1983. Lavras-MG	16
2	Temperaturas máximas e mínimas, no período de novembro de 1982 a março de 1983. Lavras-MG	17
3	Umidade relativa, no período de novembro de 1982 a março de 1983. Lavras-MG	18
4	Classificação porcentual de tubérculos de batata, segundo os formatos (arredondado, oblongo, alongado) da cultivar Chiquita, em dois níveis de adubação NPK (4-14-8). ESAL, Lavras-MG. 1982/83	47
5	Classificação porcentual de tubérculos de batata, segundo os formatos (arredondado, oblongo, alongado) da cultivar Chiquita nas três densidades de plantio. ESAL, Lavras-MG. 1982/83	48

Figura

Página

- 6 Classificação porcentual de tubérculos de batata, segundo os formatos (arredondado, oblongo, alongado), da cultivar Chiquita nos quatro pesos médios de tubérculos. ESAL, Lavras-MG. 1982/83 49

1. INTRODUÇÃO

A batata (Solanum tuberosum L.) é considerada a quarta fonte de alimento depois do arroz, trigo e milho conforme dados da FAO (18). Atualmente, é um dos produtos de alimentação mais cultivados no mundo FILGUEIRA (19).

No início, o plantio de batata no Brasil era feito nas áreas de concentração de colonos europeus, que a tinham como alimento. Aos poucos, foi encontrando boa aceitação entre os brasileiros, sendo, hoje, um dos principais produtos agrícolas do país. Apesar de sua importância, ainda não tem alcançado rendimentos satisfatórios COUTO (12), FEDALTO (16). COUTO (12) atribui este baixo rendimento ao uso de cultivares pouco produtivos ou mesmo à batata-semente de qualidade sanitária inferior, além da incidência de várias doenças.

Do ponto de vista técnico econômico, o tubérculo-semente é o fator mais limitante para diversos países produtores (16, 20, 22, 34). Tradicionalmente o seu cultivo é feito por multiplicação assexuada através de tubérculos (4, 9, 16).

A multiplicação por via sexuada, através de semente verdadeira, vem sendo feita com sucesso, principalmente, por melhoris-

tas, na obtenção de novas cultivares (1, 2, 22). Porém, há duas décadas, agricultores da República Popular da China têm demonstrado sua viabilidade prática, atingindo áreas superiores a 20 mil hectares (10, 16, 20). Neste país, a batateira vem sendo produzida em escala comercial para consumo e semente, através de semente sexuada ou verdadeira (1, 9, 16, 17).

Dentre as diversas instituições de pesquisa, o CIP, no Peru, tem demonstrado interesse em adaptar esta técnica para os países em desenvolvimento, avaliando fundamentalmente aspectos agrônômicos, fisiológicos e genéticos do uso da semente botânica em plantios comerciais. Assim, o sistema tradicional de cultivo pode ser complementado com material de alta qualidade e sanidade, principalmente nos países onde a disponibilidade de batata-semente é limitante (1, 10, 22, 24).

Do ponto de vista sócio-econômico, esta nova tecnologia pode oferecer vantagens que possibilitam uma redução nos custos de produção. O uso de 100 a 120 g de semente botânica, para plantar 1 ha contra duas toneladas de tubérculos, possibilita uma redução nos custos de produção de 50-70%. Além disso, este processo de propagação oferece melhor conservação, facilidade de manipulação, transporte e menor transmissão de patógenos (1, 9, 10, 16, 17, 20, 36).

Do ponto de vista nutricional, a batata exige grande quantidade de nutrientes, por isso as recomendações de fertilizantes devem ser seguidas rigorosamente e, sempre que possível, fazer a

análise do solo. Na falta de análise, os técnicos do Centro Nacional de Pesquisas de Hortaliças (CNPq) recomendam a aplicação de 3 ton/ha da fórmula NPK 4-14-8 no plantio, mais de 100 kg/ha de Nitrogênio em cobertura. Em solos com baixo teor de Boro e Zinco, recomenda-se a aplicação de Bórax e Sulfato de Zinco por ocasião do plantio, na dosagem de 20 kg/ha de cada um (15).

Objetiva-se neste trabalho:

1. Avaliar a produção comercial de batata através de tubérculos provenientes da primeira geração clonal da cultivar Chiquita, obtida inicialmente pela semente verdadeira.

2. Avaliar o potencial de produção com o plantio de tubérculos pequenos (baixo peso).

2. REVISÃO DE LITERATURA

No Brasil, a utilização de semente botânica tem originado, na maioria das vezes, plantas pequenas, com tubérculos desuniformes. Pesquisas vêm sendo feitas na busca de novas cultivares que se adaptem às nossas condições edafoclimáticas por esse processo de multiplicação que possibilitaria uma redução na importação de batata semente FEDALTO (16).

Trabalhos nesse sentido vêm sendo desenvolvidos, tanto em Lima, sede do CIP (10), como em Etiópia, na Faculdade de Agronomia da Universidade de Addis Abeba, onde os tubérculos de primeira geração são obtidos visando ao aumento da produção de tubérculos semente ou mesmo à obtenção de batata-consumo.

A produção de batata a partir de semente botânica, normalmente é feita com o uso de transplante de plântulas ou semeadura direta no campo. Devido aos problemas de reestabelecimento das mudas no campo e o vigor inicial, especialmente nas condições de "stress" no campo, o uso de tubérculos vem sendo feito de acordo com o método convencional, conforme cita WIERSEMA (36).

WIERSEMA (11, 40), plantando tubérculos semente de 1 a 10g

oriundos de semente botânica, encontrou produções de 20t/ha, sendo 75% dos tubérculos de diâmetro entre 20 e 55 mm.

A multiplicação de tubérculo semente, a partir de semente botânica, pode ser atrativa, devido à alta taxa de multiplicação de tubérculos pequenos. As maiores taxas de multiplicação têm sido obtidas com plantios de tubérculos de baixo peso, de 1 a 20 g, oriundos de semente botânica, em razão de proporcionarem um maior número de brotos por unidade de área, conforme dados do CIP (10), WIERSEMA (38). FEDALTO (16) encontrou rendimentos satisfatórios, quando plantou tubérculos de primeira geração clonal, com bom vigor, mesmo utilizando tubérculos pequenos.

Segundo WIERSEMA (39) a multiplicação de tubérculos de primeira geração é viável em áreas em que as condições ambientais permitem a produção de tubérculos saudáveis. Para WIERSEMA (12, 38, 40), quando se fez o plantio de semente botânica com altas densidades de plantio, a produção de tubérculos semente por unidade de área é aumentada. Estudos feitos pelo mesmo autor indicam que a semente botânica híbrida pode conduzir à produção de tubérculos-semente de altos rendimentos. Foram obtidas produções de 40.000 a 50.000 kg/ha colhidos aos 110 dias após o transplante, com o número de tubérculos variando de 500 a 600 tubérculos/m², sendo 60% deles menores que 10 g.

A utilização de tubérculos semente de primeira geração, para a produção comercial de batata é viável desde que se use den

sidades de plantio que possam aumentar o tamanho do tubérculo produzido, WIERSEMA (37). Para se obter resultados satisfatórios, o mesmo autor, sugere eliminar as plântulas anormais, como também os tubérculos fora do padrão na colheita.

O uso de tubérculos de primeira geração apresenta algumas vantagens que tornam viáveis os plantios para produção de batata consumo. Em plantios fora de estação, o período de armazenamento é menor WIERSEMA (38). O tamanho do tubérculo produzido é maior quando comparado com o tamanho plantado, assim como há uma maior sobrevivência das plantas, devido ao vigor precoce, conforme WIERSEMA (36).

Com sucessivas multiplicações assexuadas, a partir de semente botânica, a proporção de plantas doentes aumenta. Segundo WIERSEMA (38), o número de multiplicações possíveis depende mais da capacidade de produção que das doenças que ocorrem.

FEDALTO (17), estudando o comportamento da primeira geração oriunda de semente verdadeira de um clone com polinização livre, e da subsequente geração clonal, constatou que apenas 8,3% do peso dos tubérculos atingiu o tamanho de batata consumo (4cm), enquanto que 77% foi do tamanho de batata-semente (2 a 4 cm). O autor observou também uma boa repetitividade dos formatos.

De LA PUENTE et alii (29) encontraram rendimentos entre 9,9 e 32,6 t/ha na maioria das combinações dos clones realizados em plantios de primeira geração de semente botânica.

A densidade populacional é um dos mais importantes fatores de produção a serem observados na cultura da batata. Para MIRANDA FILHO (23), a densidade populacional influi diretamente na produção total e, mais intensamente, no tamanho dos tubérculos produzidos. Para as nossas condições ainda não se sabe qual a densidade populacional ideal para as diferentes regiões batateiras e épocas de cultivo. O aumento da densidade populacional propicia aumento na produção total e um decréscimo no tamanho dos tubérculos colhidos. FEDALTO (17) relata que se consegue em plantios de semente botânica produções com maior número de tubérculos, quando é usado espaçamento de 0,30 x 0,70 m.

Na Holanda, obtêm-se boas produções, quando a densidade de plantio atinge até 25 hastes principais, para a produção de batatas consumo e 30 hastes/m² para a obtenção de batata-semente, ZAAG (40). No Estado de São Paulo, agricultores consideram ótima a densidade de 1 a 15 hastes/m² para o consumo MIRANDA FILHO (24).

O número e o peso médio dos tubérculos por planta influenciam na produção de tubérculos por haste. ZAAG (40) afirma que, de maneira geral, as cultivares de batata desenvolvem de 2 a 4 tubérculos por haste principal. À medida que aumenta o número de hastes principais por área, há um aumento tanto do número como do peso dos tubérculos. Em densidades maiores que 25 a 30 hastes/m², o número de tubérculos aumenta, porém o peso total tende a se estabilizar. BRUNE (7) indica que plantas com maior número de hastes produzem maior número de tubérculos com menor peso médio.

Segundo MIRANDA FILHO (23) cada haste principal funciona como uma planta, tendo sua própria área de síntese. Para o autor, o tamanho do tubérculo-semente influi diretamente na densidade de plantio. Rendimentos satisfatórios de batata semente se conseguem com altas densidades populacionais e tubérculos de maior tamanho, enquanto que, para o consumo, aconselha-se o plantio de tubérculos menores desde que apresente reservas suficientes para produzir uma planta de bom crescimento.

Tubérculos de 50 g formam número de brotos suficientes para gerarem plantas produtivas, BALDANZI & CARON (3). Já tubérculos de baixo peso podem ser provenientes de plantas viróticas que afetam a produção.

Nas condições da Europa, resultados experimentais mostram que, o plantio de tubérculos pequenos produz tubérculos grandes, porém em menor número por planta BANDANZI & CARON (3). Nas nossas condições, SAMPAIO FILHO & DRUMOND (31) recomendam tubérculos inteiros e de peso médio de 40 g.

O plantio de tubérculos com maiores pesos médios apresenta brotação precoce, produzindo mais e, em alguns casos, maiores porcentagens de tubérculos graúdos. Um dos problemas de plantio de tubérculo-semente pequeno é a dificuldade de recuperação dessas plantas aos danos resultantes de condições adversas de solo ou clima no início do ciclo, gerando plantas fracas ou reduzindo o "stand" BOOCK & NOBREGA (5), MIZOBUTI et alii (24).

Em ambientes tropicais, o uso de tubérculos pequenos pelos agricultores tem sido freqüentemente desencorajado, visto que os tubérculos pequenos quase sempre estão associados à alta incidência de doenças. Entretanto, em muitas áreas tropicais, os agricultores usam regularmente tubérculos pequenos, WIERSEMA (38).

SONNEMBERG & FILGUEIRA (36), utilizando 10 tamanhos de tubérculo-semente da cultivar Spunta com pesos médios unitários de 20 a 200 g, com intervalos de 20 g, encontraram produções semelhantes. Segundo os autores, a produção depende mais da cultivar, condições ecológicas e tratos culturais que peso dos tubérculos, sendo que o peso dos tubérculos não influi no número de tubérculos produzidos. O uso de tubérculos pequenos é vantajoso com o plantio de tubérculos sadios e as condições edafoclimáticas favoráveis. Em termos de produção, os resultados obtidos pelo emprego de maior ou menor tamanho podem ser os mesmos, desde que atinjam a mesma densidade populacional.

Wermes, citado por ROJAS et alii (30), estudando cinco tamanhos de tubérculos, verificou que a velocidade de emergência e o número de hastes por planta aumentaram com o aumento do tamanho dos tubérculos, enquanto o rendimento total aumentou com o aumento da densidade de plantio.

Claudhuir, citado pelo mesmo autor (30), observou que o rendimento da batata cresceu com o aumento do diâmetro dos tubérculos plantados. Do plantio de tubérculos de 3,6 cm de diâmetro resultou maior porcentagem de tubérculos comerciais, quando compa

rado a diâmetros menores. Não foram encontrados efeitos de fertilizantes sobre a produção dos diferentes tamanhos de tubérculos.

Allen & Scott, citados por WIERSEMA (41), verificaram que, em plantas oriundas de tubérculos maiores que 20 g, as diferenças no crescimento têm sido na quantidade de reservas dos tubérculos por haste, que são pequenas e não interferem no rendimento dos tubérculos colhidos. Em tubérculos menores que 20 g, o crescimento pode ser afetado com o uso desses tubérculos devido à menor quantidade de reservas nele existente. Os rendimentos da haste principal foram significativamente inferiores em plantas de tubérculos de 5 a 20 g do que 40 a 60 g em todo o ciclo. Essa diferença é atribuída à falta de cobertura do solo, que seria compensado com plantios mais densos, com um maior número de hastes por unidade de área.

Para ZAAG (42) no mercado de sementes certificadas, os tubérculos pequenos são mais valorizados do que os tubérculos grandes, devido ao seu alto número de brotos por unidade de peso, resultando uma menor taxa de plantio por unidade de área de campo.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Generalidades

Este experimento foi instalado no Campus da Escola Superior de Agricultura de Lavras, Minas Gerais, em solo classificado como Latossolo Vermelho Escuro distrófico. Lavras está situada à altitude de 842 m, possuindo as coordenadas geográficas de 21°40'30" de latitude sul, 45°10'10" de longitude.

De acordo com os resultados da análise química realizada (Quadro 1), foi feita uma calagem com calcário dolomítico para suprir as exigências de Ca e Mg, visto que o pH se encontrava na faixa ideal para a cultura da batata.

QUADRO 1. Resultados da análise química da amostra do solo (camada de 0 a 20 cm) retirada na área experimental. Lavras-MG. 1982^{1/}

Características do solo	Valores	Nível ^{2/}
pH (água: 1:2,5)	5,9	Acm
Al ⁺⁺⁺ (mE/100 cm ³)	0,1	B
Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺ (mE/100 cm ³)	1,9	B
K ⁺ (ppm)	62	A
P (ppm)	2	B
M.O. (Matéria Orgânica)	2,6	M
Classe textural	argila	

^{1/} Análises químicas realizadas no Instituto de Química John H. Werlock, do Departamento de Ciência do Solo da Escola Superior de Agricultura de Lavras-ESAL.

^{2/} Na coluna as letras A, M, B, indicam os níveis Alto, Médio e Baixo; Acm, acidez média, segundo as recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais.

3.2. Caracterização do experimento

3.2.1. Preparo do material de plantio

Os tubérculos utilizados para o plantio foram obtidos no campus da ESAL, provenientes do plantio de mudas obtidas de sementes de polinização livre da cultivar Chiquita.

Os tubérculos foram colhidos em maio, classificados e selecionados em julho. Separou-se somente aqueles de formato arredondado, dominante nesta cultivar e com aparência sadia. Os tubérculos-semente selecionados foram armazenados por 90 dias em câmara-fria com temperatura de 5 a 10°C e de 85 a 90% de umidade relativa, até a época de plantio.

Os tubérculos com características desejáveis foram tratados com ácido giberélico na base de 5 ppm durante 20 minutos, para promover a brotação.

3.2.2. Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso em esquema fatorial 4 x 3 x 2, com 3 repetições.

Os fatores constaram de 4 tamanhos de tubérculos, 3 densidades de plantio e 2 níveis de adubação.

Os tratamentos constaram de quatro tamanhos de tubérculos (pesos médios): ($T_1 = 3,5g$; $T_2 = 7,6g$; $T_3 = 10,4g$; $T_4 = 21,0g$) três densidades de plantio ($D_1 = 1$ tubérculo/cova; $D_2 = 2$ tubérculos/cova; $D_3 = 3$ tubérculos/cova) e dois níveis de adubação ($A_1 = 2$ ton/ha de 4-14-8) de acordo com a recomendação de análise química do solo; ($A_2 = 4$ ton/ha de 4-14-8), de acordo com o nível médio de adubação utilizado pelos bataticultores.

A parcela experimental foi de 3 m x 2,8 m com 4 fileiras de plantio, tendo 2 fileiras laterais e 0,5 m nas extremidades das fileiras úteis como bordadura, resultando uma parcela útil de 2,8 m².

O espaçamento adotado foi de 0,70 x 0,30 m.

3.3. Instalação e tratos culturais

O preparo do solo se constituiu de duas arações, duas gradagens e calagem na maneira convencional para a cultura.

Na semana anterior ao plantio, foram feitos sulcos espaçados de 0,70 m, sendo adubados conforme os tratamentos já mencionados.

À adubação NPK foi acrescentado boro na base de 20 kg/ha de bórax incorporado ao solo. Foi aplicado no sulco de plantio 40 kg/ha de inseticida à base de Phorate para o controle de pragas. O plantio foi realizado no dia 19 de novembro de 1982.

Aos 35 dias após o plantio se adicionou Nitrogênio em cobertura na base 300 kg/ha de sulfato de amônio antes da amontoa. Aos 50 dias foram feitas aplicações de sulfato de magnésio na base de 2,0 kg/100 l água/ha. Para o controle de Diabrotia sp foram aplicados inseticidas à base de Parathion. Para o controle do pulgão fez-se uma aplicação de Dimenton metílico, aos 60 dias.

Após a amontoa, foi efetuada apenas uma capina. As irrigações foram realizadas somente no início do ciclo, visando a complementar a deficiência de precipitação (Figura 1).

Aos 110 dias, quando 80% das ramas estavam mortas, co-
lneu-se o experimento. As Figuras 1, 2 e 3 mostram oscilações da precipitação, temperatura e umidade relativa durante o ciclo da cultura.

3.4. Características avaliadas

3.4.1. Características avaliadas em pré-plantio e campo

3.4.1.1. Número médio de brotação dos tubérculos

Por ocasião do plantio, 12 dias após o tratamento com ácido giberélico, foi feita a contagem do número de brotos em 20% dos tubérculos, tomados ao acaso para cada tratamento.

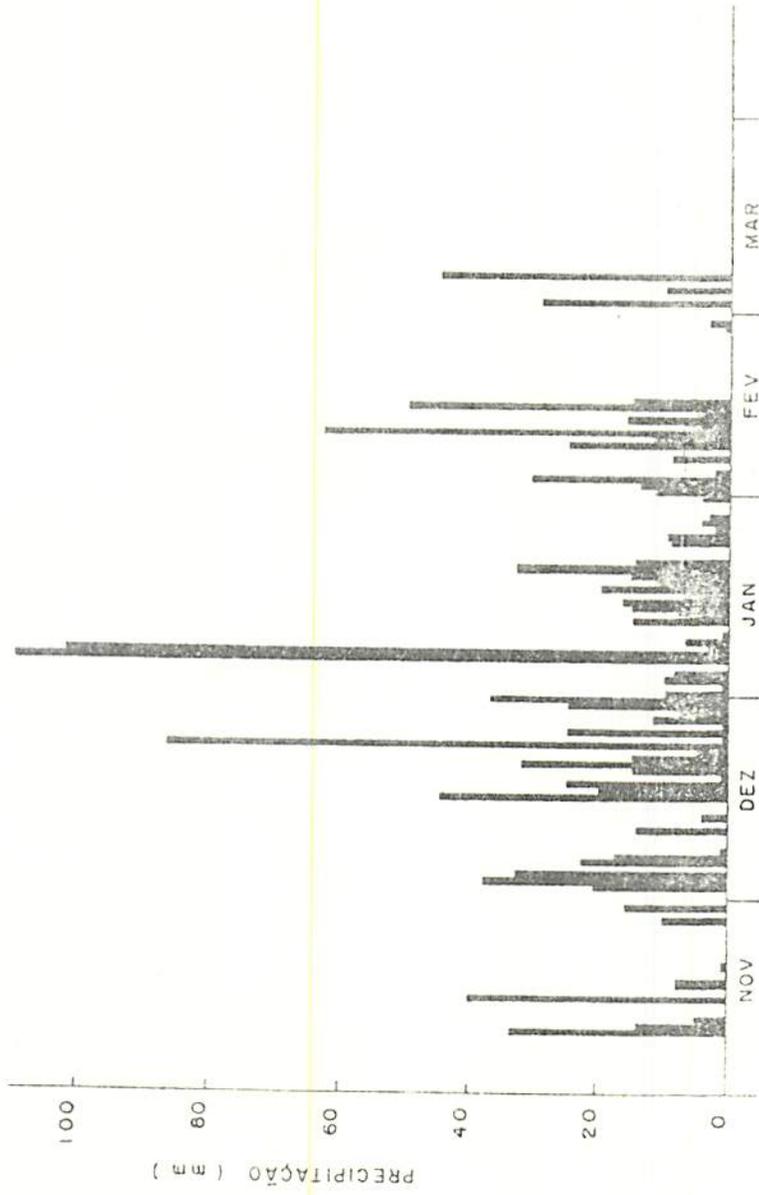


FIGURA 1. Precipitação pluviométrica, no período de novembro de 1982 a março de 1983.

Lavras-MG.

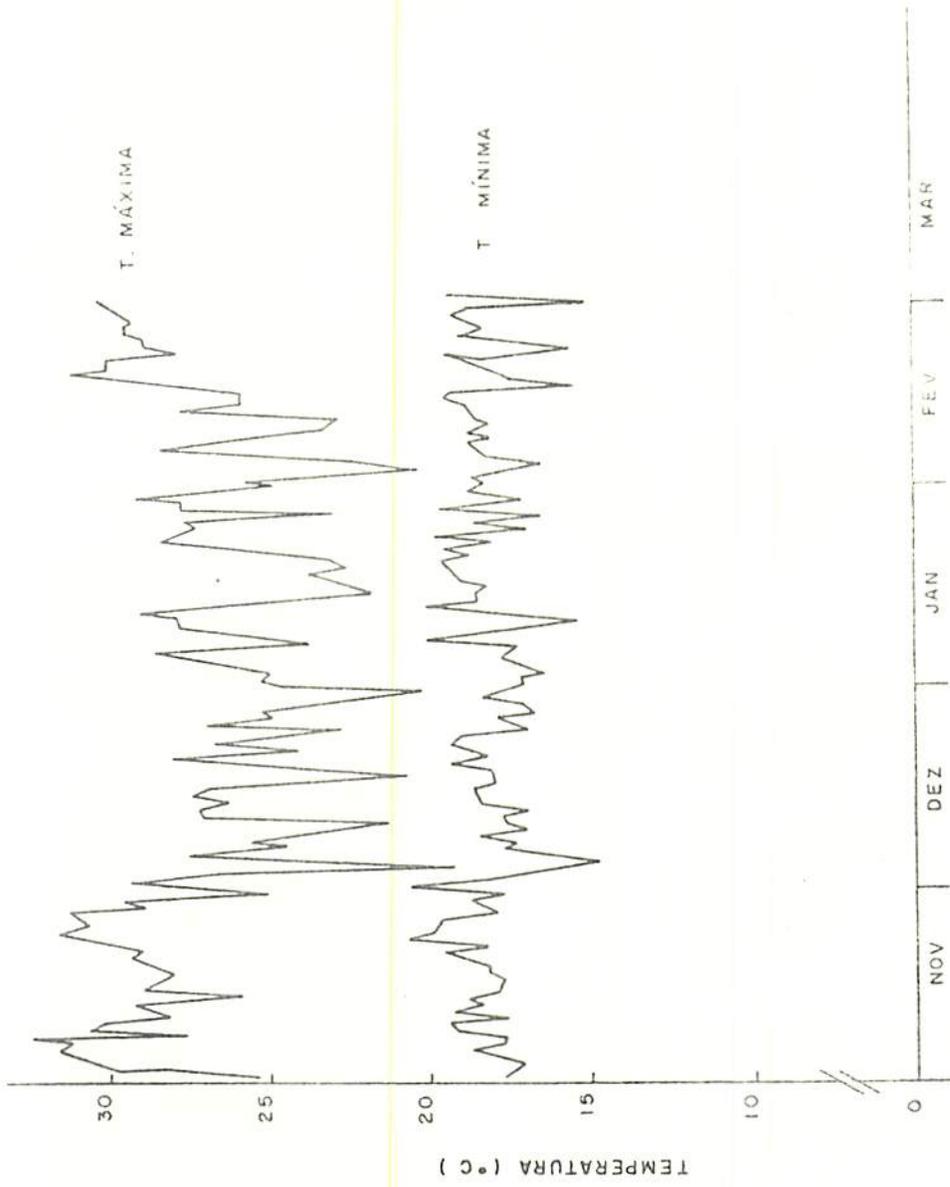


FIGURA 2. Temperaturas máximas e mínimas, no período de novembro de 1982 a março de 1983. Lavras-MG.

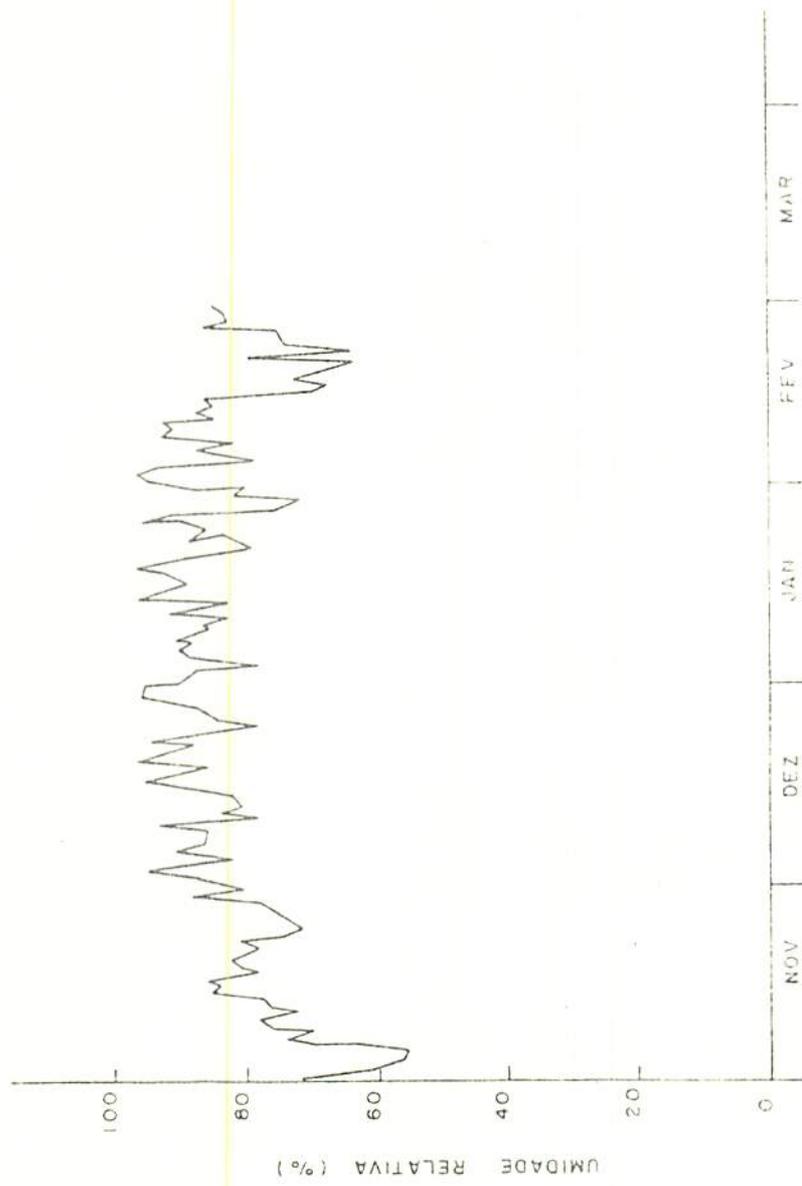


FIGURA 3. Umidade relativa, no período de novembro de 1982 a março de 1983. Lavras-MG.

3.4.1.2. Porcentagem de emergência

A partir do 10º dia, após o plantio, foi avaliada a emergência dos tubérculos por área útil de cada parcela, até o "stant" se estabilizar.

3.4.1.3. Altura de plantas

Na área útil de cada tratamento, foram tomadas, aleatoriamente, 10 hastes principais, medindo o seu comprimento (cm) da base até o ápice. Os dados foram obtidos aos 35, 50 e 65 dias após o plantio.

3.4.1.4. Número de hastes principais por cova

Determinou-se o número de hastes por cova na área útil de cada tratamento, aos 35 e aos 80 dias, após o plantio.

3.4.1.5. Vigor vegetativo

Aos 60 dias após o plantio foram atribuídas notas de 1 a 5, de acordo com o desenvolvimento atingido pela cultura, conforme tabela abaixo:

1. Nulo
2. Fraco
3. Regular
4. Bom
5. Ótimo

3.4.2. Características avaliadas pós-colheita

3.4.2.1. Número total de tubérculos colhidos

A avaliação foi feita considerando todos os tubérculos colhidos na área útil da parcela.

3.4.2.2. Produção

Após a morte das ramas, os tubérculos foram colhidos e pesados, sendo os dados obtidos expressos em kg/ha.

3.4.2.3. Classificação quanto ao formato dos tubérculos

Os tubérculos colhidos foram classificados de acordo com o formato em: arredondado, oblongo, alongado, e, os dados obtidos foram expressos em porcentagem.

3.4.2.4. Classificação comercial dos tubérculos

Todos os tubérculos colhidos foram classificados por diâmetro em 3 classes: diâmetro maior que 40 mm; 20 a 40 mm; diâmetro menor que 20 mm. Os dados foram expressos em porcentagem. Fez-se uma avaliação da produção comercial, considerando somente aqueles com diâmetro superior a 20 mm e sadios, eliminando os refugos,

tais como os rachados e embonecados. Dos tubérculos comerciais, obteve-se a produção em kg/ha, batata consumo (diâmetro maior que 40 mm) e batata-semente (20 a 40 mm).

3.4.2.5. Avaliação dos defeitos fisiológicos

Determinou-se o número de tubérculos com distúrbios fisiológicos (rachadura e embonecamento) nos tubérculos colhidos. Avaliação dos tubérculos com coração oco foi feita por amostragem. Para cada parcela foram tomados aleatoriamente 10 tubérculos, partidos longitudinalmente e contados aqueles que se apresentaram com o sintoma de coração oco.

3.5. Análise estatística

Todos os dados coletados foram submetidos à análise de variância simples, utilizando os níveis de significância de 1 e 5% de probabilidade para o teste F e as médias foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Realizou-se a análise de correlação entre as características avaliadas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

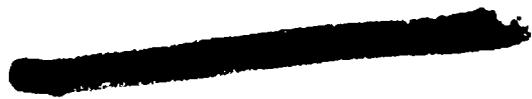
4.1. Características avaliadas em pré-plantio e campo

Os resultados das análises de variância das características avaliadas em pré-plantio e campo estão apresentadas no Quadro 2.

4.1.1. Número médio de brotação/tubérculo

Para as circunstâncias em que foi conduzido este trabalho, observou-se uma brotação bem uniforme e semelhante à encontrada por Gusmann et alii, citados por ROJAS et alii (30). Estes autores observaram que tubérculos com 2 e 3 brotos, na época de plantio, são suficientes e apresentam maiores rendimentos (Quadro 3).

Nas condições deste trabalho foram encontradas brotações de até 3,63 brotos de 21 g, que apresentaram, estatisticamente, diferenças significativas, quando comparados com tubérculos de peso médio de 3,2 g. De um modo geral, os resultados obtidos são satisfatórios e se ajustam aos obtidos nas pesquisas de ROJAS et alii (30). Estes autores observaram que os tubérculos com 1, 2 e 3



QUADRO 2. Resumo da análise de variância para número médio de brotações/tubérculo, altura de plantas e número de hastes/cova de plantas de batata (*Solanum tuberosum* L.) da cultivar Chiquita, nos diferentes pesos médios e número de tubérculos/cova em dois níveis de adubação NPK (4-14-8). ESAL, Lavras-MG. 1982/83.

Causas de Variação	G.L.	Nº Médio Brotações/Tubérculo	Quadrados Médios				
			Altura de Plantas			Nº de hastes/cova	
			35 dias	50 dias	65 dias	35 dias	80 dias
Peso Médio Tubérculo (A)	3	7,0255**	305,8866**	380,1038**	666,1198**	17,7219**	9,4643**
Densidade (B)	2	0,4687	278,7207**	559,2781**	284,2402*	14,9063**	8,7348**
Interação AxB	6	0,1822	21,5007	19,5889	12,1205	1,8105*	0,3498
Adubação (C)	1	0,0105	2,6719	314,0434**	864,7958**	0,7100	0,3068
Interação AxC	3	0,0668	14,7799	4,1214	114,4298	1,2004	0,4730
Interação BxC	2	0,1106	30,7319	15,6227	13,1638	3,1468*	1,6867
Interação AxBxC	6	0,1177	5,9831	82,6519*	45,6533	0,0372	1,1659
Blocos	2	0,3443	75,4626*	571,7955**	216,8705*	4,4906**	2,7124
Erro	46	0,2117	14,9367	30,1784	67,7199	0,6474	1,1400
CV (%)		16,37	14,3	11,91	12,72	24,21	25,0

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F

QUADRO 3. Valores médios do número de brotação/tubérculo, altura de plantas e número de hastes/cova de plantas de batata (*Solanum tuberosum* L.) da cultivar Chiquita nos diferentes pesos médios e número de tubérculos/cova nos dois níveis de adubação NPK (4-14-8). ESAL, Lavras-MG. 1982/83.

Tratamentos	Características					
	Nº Médio Brotação/ Tubérculos	Altura (cm)			Nº de Hastes/cova	
		35 dias	50 dias	65 dias	35 dias	80 dias
(peso médio tubérculos) (g)						
3,2	2,35c	22,33c	39,57b	56,31b	2,30c	3,38c
7,6	2,29c	25,28bc	46,16a	64,21a	2,78c	4,05bc
10,4	2,97b	28,65ab	48,03a	68,30a	3,67b	4,57ab
21,0	3,63a	31,85a	50,49a	69,94a	4,55a	5,08a
Densidade: 1 tub/cova	2,97a	23,31b	40,73b	60,78b	2,58c	3,68b
2 tub/cova	2,77a	27,75a	47,54a	66,04ab	3,25b	4,26ab
3 tub/cova	2,70a	30,20a	50,06a	67,25a	4,15a	4,88a
Adubação: 2 ton/ha	2,82a	26,83a	44,02b	61,22b	3,42a	4,34a
4-14-8 4 ton/ha	2,80a	27,22a	48,20a	68,16a	3,22a	4,21a
Médias	2,81	27,03	46,11	64,69	3,32	4,27
CV (%)	16,37	14,3	11,91	12,72	24,21	25,0

As médias seguidas da mesma letra minúsculas nas colunas não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

brotos apresentaram rendimentos e pesos de tubérculos semelhantes. Verificaram também uma relação direta do número de brotos com a altura de plantas aos 30 dias e peso dos tubérculos com diâmetro entre 40 e 55 mm. Através do Quadro 12 observa-se que, para a cultivar Chiquita nas condições em que foi cultivada, houve uma correlação positiva e significativa da brotação com: altura de plantas aos 30 e 65 dias, número de hastes aos 35 e 80 dias, número de tubérculos, produção total e comercial de tubérculos, embora os valores de r sejam bem baixos.

Gusmann et alii, citados por ROJAS et alii (30), encontraram os maiores rendimentos com uso de tubérculos com 2 e 3 brotos/tubérculo na época do plantio. Para as condições deste trabalho, a brotação foi uniforme para os diversos tamanhos usados, com rendimentos consideráveis para a cultura, resultados estes semelhantes aos encontrados por Gusmann et alii.

4.1.2. Porcentagem de emergência

Não houve diferenças significativas entre os tratamentos e observou-se um baixo percentual de emergência aos 10 dias depois do plantio. Como a irrigação na primeira semana após o plantio foi deficiente, isto provavelmente pode ter levado a um atraso na emergência inicial. Quando as condições de umidade foram normalizadas, houve um aumento do percentual de emergência. Aos 22 dias, o "stand" já se estabilizava com índices superiores a 90%,

com algumas exceções, sendo a maioria dos tratamentos considerados satisfatórios para se produzir (Quadro 4).

Segundo MIZOBUTI (24), esta cultivar leva em média 12 dias para a emergência em boas condições de umidade. Para as cultivares de emergência rápida e uniforme, BOOCK (4) e BRUNE (7) afirmam que, num menor período de tempo, ocorre um máximo crescimento. Para que isto ocorra, os tubérculos plantados devem apresentar brotos curtos e vigorosos, capazes de proporcionar um rápido crescimento em condições de solo adequado.

Para BRUNE (7), uma emergência rápida é importante, pois proporciona um ambiente menos favorável ao crescimento de ervas daninhas. Isso não foi observado nas primeiras semanas, pois houve um atraso na emergência necessitando de uma capina antes da amontoa. Logo que as condições de umidade se normalizaram e as plantas atingiram uma altura mais uniforme, não houve necessidade de capinas.

Não foi observado efeito do peso médio dos tubérculos na emergência, (Quadro 4), enquanto Wermes, citado por ROJAS et alii (30), observou que a velocidade da emergência aumentou com o incremento do peso dos tubérculos. No entanto, Flores, citado pelo mesmo autor (30) verificou que a porcentagem de brotação não se relaciona diretamente com o tamanho dos tubérculos, quando se utiliza semente de boa qualidade sanitária. Resultado este que concorda com o encontrado neste trabalho, quando a emergência tubérculos de baixo peso médio pouco diferiu dos demais.

QUADRO 4. Porcentagem de emergência dos tubérculos aos 10, 16 e 22 dias após o plantio, com a utilização de diferentes pesos médios e número de tubérculos/cova da cultivar Chiquita em dois níveis de adubação NPK (4-14-8). ESAL, Lavras-MG. 1982/83.

Densidade Tubérculo/Cova	Peso Médio Tubérculos g	Adubação (ton/ha)					
		2			4		
		Dias Após o Plantio			Dias Após o Plantio		
		10	16	22	10	16	22
1	3,5	5,00	60,00	80,00	5,00	60,00	90,00
	7,6	5,00	65,00	85,00	5,00	50,00	75,00
	10,4	10,00	75,00	95,00	5,00	65,00	85,00
	21,0	5,00	70,00	90,00	10,00	70,00	85,00
2	3,5	5,00	87,00	95,00	5,00	50,00	85,00
	7,6	10,00	87,50	95,00	10,00	60,00	92,50
	10,4	15,00	82,50	95,00	7,50	75,00	95,00
	21,0	0,00	80,00	92,50	2,50	85,00	97,50
3	3,5	6,67	86,70	100,00	5,00	71,67	93,3
	7,6	6,67	73,30	95,00	3,33	78,83	96,7
	10,4	8,33	93,30	98,30	8,33	88,83	93,3
	21,0	26,67	85,00	93,00	15,00	90,00	96,7
Médias		9,02	77,86	92,82	6,80	70,36	90,42

4.1.3. Altura de plantas

Observa-se pelo Quadro 2, que houve efeito significativo do peso médio dos tubérculos e da densidade sobre a altura de plantas aos 35, 50 e 65 dias. Pôde ser verificado também que a adubação só influenciou a altura de plantas aos 50 e 65 dias. Foi observada interação significativa entre o peso dos tubérculos, densidade e adubação para a altura de plantas aos 50 dias (Quadro 2).

Pelo Quadro 3, verifica-se que a altura inicial aos 35 dias foi mais influenciada pelo peso médio dos tubérculos, onde os tubérculos de maiores pesos atingiram maiores alturas. Aos 50 e 65 dias houve pequena influência do peso dos tubérculos plantados. Apenas os tubérculos de peso médio de 3,5 g atingiram alturas inferiores, os demais tamanhos não diferiram entre si. Estes resultados concordam com os obtidos por Flores, citado por ROJAS et alii (30), os quais verificaram uma relação direta entre o peso dos tubérculos plantados e a altura de plantas. Este resultado pode estar relacionado com as maiores reservas contidas em tubérculos maiores, assim como a disponibilidade de nutrientes do solo, o nitrogênio proveniente da cobertura, favorecendo um maior crescimento das plantas.

As maiores densidades, de 2 e 3 tubérculos/cova, alcançaram maiores alturas em relação à densidade de 1 tubérculo/cova. Observa-se também que as maiores densidades apresentaram um maior número de hastes/cova. Como cada haste principal funciona como uma

planta independente, a maior densidade faz com que haja uma precocidade na cobertura do solo, apresentando um maior índice de área foliar, conseqüentemente competição entre e dentro das fileiras de plantas (24). Sendo assim uma maior competição entre as hastes promoveria um maior crescimento.

A adubação de 4 ton/ha não influenciou a altura de plantas aos 35 dias após o plantio. A altura aos 50 e 65 dias aumentou, quando se passou de 2 para 4 ton/ha da formulação de 4-14-8. Sabe-se que o máximo de absorção dos nutrientes, nitrogênio, potássio, magnésio e enxofre se dá entre 40 e 50 dias após o nascimento da planta. Este efeito pode ser observado através do Quadro 3.

A partir dos 50 dias foi observado uma maior resposta à adubação, visto que o fósforo é um elemento que aos poucos, é liberado para a planta, atingindo o máximo aos 80 dias e é o elemento responsável pela produção, estimulando a formação de tubérculos.

Segundo DIAS (13), a batata é mais exigente em N e K dos 40 a 50 dias e quando aplicados corretamente são melhor assimilados pela planta. Em geral, observou-se um crescimento normal na cultura, atingindo altura superior a 60 cm aos 65 dias, em ambos os níveis de adubação, provavelmente, pelo bom aproveitamento do nitrogênio, visto que foi aplicado em cobertura após 35 dias do plantio.

Através do Quadro 12, pode ser observada uma correlação significativa e positiva entre altura de plantas aos 35 e 65 dias com a produção, sendo os maiores valores de r para a primeira. Es

tes resultados concordam com os encontrados por BRUNE (7) e PINTO (28). Segundo BRUNE (7), é esperado que plantas altas ofereçam maior área sombreada, portanto, há uma maior competição por luminosidade, dificultando o desenvolvimento de plantas invasoras, diminuindo assim o custo de produção. Isto foi observado neste trabalho, visto que não foi efetuada nenhuma capina após a amontoa.

4.1.4. Número de hastes principais/cova

Houve efeito significativo do peso dos tubérculos e densidade de plantio aos 35 e 80 dias após o plantio sobre o número de hastes. Com relação à interação, apenas o peso médio dos tubérculos x densidade e densidade x adubações, aos 35 dias após o plantio, foi significativo.

No Quadro 3 encontram-se as médias do número de hastes/cova aos 35 dias e aos 80 dias após o plantio. Observou-se que, aos 35 e 80 dias, os tubérculos de peso médio de 21,0 g produziram um maior número de hastes. Com relação ao efeito da densidade sobre o número de hastes/cova, observou-se que, aos 35 dias, as maiores densidades apresentaram maior número de hastes/cova. Efeito semelhante foi encontrado aos 80 dias. Adubação não influenciou o número de hastes por cova (Quadro 3).

No Quadro 5 está relacionado o número de hastes por cova aos 80 dias e o seu correspondente por m^2 , para todos os tratamentos. O número de hastes, aos 80 dias, pouco diferiu entre os vá-

QUADRO 5. Número de hastes principais/cova e por m² de batata da cultivar Chiquita aos 80 dias de idade, com a utilização de diferentes pesos médios e número de tubérculos/cova nos 2 níveis de adubação NPK (4-14-8). ESAL, Lavras-MG. 1982/83.

Densidade Tubérculo/Cova	Peso Médio Tubérculos g	Níveis de Adubação 4-14-8 (ton/ha)			
		2		4	
		Haste/cova	Haste/m ²	Haste/cova	Haste/m ²
1	3,5	2,73	12,31	3,17	15,85
	7,6	3,15	14,63	4,03	15,83
	10,4	3,63	19,45	3,78	17,55
	21,0	4,47	25,54	4,45	20,66
2	3,5	3,83	20,46	2,63	12,21
	7,6	3,85	20,62	2,83	19,84
	10,4	5,18	27,78	4,10	21,97
	21,0	5,56	28,79	5,08	28,12
3	3,5	3,94	22,51	4,00	20,95
	7,6	5,11	27,38	4,33	23,71
	10,4	4,60	25,74	6,17	32,32
	21,0	6,0	31,43	4,91	26,89
Médias		3,32	23,88	4,27	21,32

rios tratamentos, donde se explica que, apesar de oriundos de diferentes tamanhos de tubérculos, os tratamentos alcançaram uma boa uniformidade. Segundo SANDHU et alii (32), o número de hastes é uma característica associada à dormência e que depende da cultivar. Alguns pesquisadores relacionam esta característica com o peso do tubérculo plantado e com o número de tubérculos colhidos. Daí a importância de se saber o número de hastes/m², visto que o objetivo deste trabalho é avaliar a produção de tubérculos (Quadro 5).

Foi observado que, para todos os tratamentos, o número de hastes/m² está dentro da faixa considerada ideal para a produção de batata consumo, na Holanda, conforme ZAAG (40). Para MIRANDA FILHO (23), o número de hastes/m² não deve ultrapassar de 11 a 15 hastes para a produção de batata consumo. Para as condições deste trabalho, segundo o referido autor, somente os tubérculos 3,5 e 7,6 g alcançaram os resultados considerados ideais para a produção de batata consumo. Em trabalhos realizados no CIP por WIERSEMA (36) com tubérculos de 1 a 5 g foi observado um maior número de brotos por unidade de peso, devendo apresentar uma maior densidade no plantio. O autor considera a densidade de 3 tubérculos/cova para tubérculos pequenos (5 a 10 g) boa.

Neste trabalho foi observado que os resultados obtidos, (Quadro 5), concordam em parte com o autor. Do número de hastes encontrado, nota-se uma variação bem maior, atingindo até 32 hastes/m², quando se usa 4 ton/ha de 4-14-8 e densidade de 2 e 3 tu-

bérculos/cova. Em geral, observam-se algumas oscilações fugindou pouco da faixa considerada ideal para as condições de São Paulo, citados por MIRANDA FILHO (23), e da Holanda citado por ZAAG (40). As plantas com maior número de hastes/cova produzem um maior número de tubérculos com um menor peso médio (7, 17, 24, 35), podendo ainda influir na produtividade conforme citam WIERSEMA (36), ZAAG (40).

WIERSEMA (37), em suas pesquisas com semente botânica, observou que tubérculos menores apresentavam maior número de hastes/ m^2 , isto é, à medida que diminuía o peso do tubérculo-semente maior era o número de hastes/ m^2 . Estes dados contradizem os encontrados neste trabalho.

No Quadro 12 apresentam-se todas as correlações entre número de hastes aos 35 dias e aos 80 dias com número de brotação por tubérculo, altura aos 35 e 65 dias, número de tubérculos e produção total e comercial e pode ser observado que todas foram positivas e significativas. Os maiores valores de r foram encontrados entre número de hastes e altura de plantas aos 35 dias ($r=0,7825$), enquanto o número de hastes aos 80 dias correlacionou com o número e produção de tubérculos com valores superiores a 55%.

O número total de tubérculos colhidos correlacionou positivamente com o número de hastes principais aos 35 dias ($r=0,5317$) e aos 80 dias ($r=0,5669$) e concordam em parte com MOREIRA DUQUE (25), que trabalhando com clones de batata, encontrou correlações positivas com valores de r um pouco superiores aos encontrados neste trabalho.

4.1.5. Vigor vegetativo

No Quadro 6 estão indicadas as avaliações do vigor feitas aos 60 dias após o plantio. De um modo geral, as plantas apresentaram um bom vigor vegetativo. Observou-se uma certa desuniformidade, a nível de campo, nas plantas oriundas de tubérculos de pesos médios de 3,5 e 7,6 g, quando passou de 1 para 2 tubérculos/cova com um vigor vegetativo variando, de fraco a bom para 2 ton/ha de 4-14-8. Quando se usou 4 ton/ha de 4-14-8, foi mais uniforme, apresentando um vigor regular aumentando de acordo com o tamanho do tubérculo.

WIERSEMA (37), trabalhando com tubérculos menores que 20g, observou que o vigor diminuía com o "stand". Comportamento semelhante foi observado neste trabalho, ressaltando também a cobertura do solo que foi maior quando se usou 3 tubérculos por cova com uma maior uniformidade do tamanho das folhas. WIERSEMA (38) observou que o menor vigor das plantas oriundas de tubérculos menores foi compensado pelo maior número de brotos, atingindo mais hastes por unidade de área.

SONNEMBERG & FILGUEIRA (34) trabalhando com a cultivar Spunta, observaram que as plantas oriundas de tubérculos pequenos apresentaram folhas maiores e menos numerosas. Para a cultivar Chiquita na mesma idade, aos 60 dias, resultados semelhantes foram encontrados, quando se utilizou somente 1 tubérculo/cova, para ambos os pesos médios. Para os demais tratamentos as folhas se apresentaram com tamanhos mais uniformes.

QUADRO 6. Resultados médios relativos ao efeito do peso médio e densidade de tubérculos/cova em dois níveis de adubação sobre o vigor vegetativo da cultivar Chiquita após 60 dias. ESAL, Lavras-MG. 1982/83.

Densidade tubérculo/cova	Peso médio tubérculos (g)	Níveis de adubação 4-14-8 (ton/ha)	
		2	4
1	3,5	2	3
	7,6	2	3
	10,4	3	3
	21,0	4	5
2	3,5	4	3
	7,6	4	3
	10,4	5	4
	21,0	4	5
3	3,5	4	4
	7,6	5	5
	21,0	5	5

1. Nulo; 2. Fraco; 3. Regular; 4. Bom e 5. Ótimo.

4.2. Características avaliadas pós-colheita

Os resultados das análises de variância das características avaliadas nesta fase estão apresentados no Quadro 7.

QUADRO 7. Resumo da análise de variância da produção total (ton/ha), classificação comercial (ton/ha), número de tubérculos colhidos total e comercial (kg/parcela) e classificação do formato (arredondado, oblongo, alongado) nos diferentes tamanhos e densidades de tubérculos/cova da cultivar Chiquita nos dois níveis de adubação NPK (4-14-8). ESAL, Lavras-MG. 1982/83.

Causas de Variação	Quadrados Médios								
	Nº de Tubérculos Colhidos/Parcela		Produção ton/ha		Classificação Comercial (ton/ha)		Classificação Formato Nº de Tubérculos/Parcela		
	Total	Comercial	Total	Comercial	(20 < ϕ < 40m)	(ϕ > 40mm)	Arredondado	Oblongo	Alongado
Tamanho (A)	18,8108**	15,2178**	213,0614**	21,5342**	3,9143**	17,3536**	10,8400*	2,3243	1,6095
Densidade (B)	51,2646**	3,0842	135,8630**	76,3496**	16,9186**	1,8939	39,4584**	4,2100*	2,5134*
Interação AxB	4,3688	1,7443	15,7037	17,1738	0,5250	1,4696	2,1776	1,3359	0,8613
Adubação (C)	0,0372	0,9210	9,2476	40,0392	0,2857	1,9375	0,1242	2,3480	0,1932
Interação AxC	3,2511	0,8268	17,9890	7,9270	0,3182	1,2653	2,9166	0,9924	0,4591
Interação BxC	3,1204	1,6231	9,9654	23,9485	1,9321	0,9128	2,1606	0,7975	0,0334
Interação AxBxC	2,7964	0,7930	15,5620	10,7790	1,0418	0,5518	2,4361	0,8013	1,4561
Blocos	2,6298	2,2194	6,4563	11,6433	0,0186	2,7886	0,7951	0,9057	2,4881
Erro	2,2344	1,3760	12,640	7,8277	0,4850	1,2082	1,7035	1,013	0,6936
CV (%)	12,85	22,00	24,11	27,74	30,35	36,15	16,94	21,98	45,36

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

4.2.1. Número de tubérculos colhidos

Através do Quadro 7, pode ser observado que houve efeito significativo do peso médio e da densidade de tubérculos/cova sobre o número total de tubérculos colhidos. Porém, os tubérculos considerados comercializáveis sofreram efeito somente do peso médio dos tubérculos.

SONNEMBERG & FILGUEIRA (34) verificaram que, o peso da batata semente não influiu no número de tubérculos graúdos produzidos, mas teve efeito linear negativo sobre a produção de tais tubérculos em peso. Para a cultivar Chiquita algumas discrepâncias foram observadas (Quadro 9), a provável explicação é que a característica classe graúda estabelece o limite mínimo, sem definir o máximo. A densidade não exerceu nenhuma influência sobre o número de tubérculos comerciais. Não foi detectada influência da adubação sobre o número de tubérculos produzidos.

Os dois maiores pesos médios de 10,4 e 21,0 g, apresentaram maior número de tubérculos total e comercial (Quadro 8). SONNEMBERG & FILGUEIRA (34) observaram que o maior número de tubérculos, produzidos por batatas graúdas, é consequência do maior número de gemas e hastes. Para a cultivar Spunta os autores encontraram efeito linear positivo do número total de tubérculos comerciais com o tamanho do tubérculo-semente. Observa-se pelo Quadro 9 que a cultivar Chiquita teve comportamento semelhante, concordando com os autores. Enquanto que, ZAAG (40) em seus estudos ob-

QUADRO 8. Número de hastes principais/m² aos 35 e 80 dias e produção total e comercial em ton/ha de batata da cultivar Chiquita, nas diferentes densidades e pesos médios de tubérculos, nos 2 níveis de adubação NPK (4-14-8) usados. ESAL, Lavras-MG., 1982/83.

Tratamentos	Nº médio brotações/tubérculo	Nº hastes/m ² Aos 35 dias	Nº hastes/m ² Aos 80 dias	Produção	
				Total kg/ha	Comercial kg/ha
<u>Peso médio (g)</u>					
3,5	2,35 c	11,8 c	16,9 c	10.087 b	7.280 b
7,6	2,29 c	13,9 c	20,25 bc	12.800 b	8.600 b
10,4	2,97 b	18,35 b	24,48ab	17.830 a	13.040 a
21,0	3,63a	22,75a	27,21a	17.430 a	11.360 a
<u>Densidade</u>					
1 tubérculo/cova	2,97a	11,98 c	17,08 b	12.200 b	8.150 b
2 tubérculos/cova	2,77a	17,41 b	22,82ab	15.090 a	10.440 a
3 tubérculos/cova	2,70a	22,23a	26,14a	16.910 a	11.670 a
<u>Adubação 4-14-8</u>					
2 ton/ha	2,82a	18,32a	23,25a	14.380a	9.850 b
4 ton/ha	2,80a	16,10a	21,05a	15.090a	10.320 a
MÉDIA	2,81	3,32	4,27	14,73	10,08
C.V. (%)	16,37	24,21	25,0	24,11	27,74

As médias seguidas da mesma letra minúsculas nas colunas não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 9. Valores médios, classificação comercial (diâmetro) em kg/ha, número de tubérculos colhidos/parcela nos diferentes pesos médios de tubérculos e densidades/cova da cultivar Chiquita nos dois níveis de adubação NPK (4-14-8). ESAL, Lavras-MG. 1982/83.

Tratamentos	Características			
	Nº Tubérculos Colhidos/Parcela		Classificação Comercial (kg/ha)	
	Total	Comercial	(20 a 40mm)	(Ø > 40mm)
Peso médio tubérculos (g)				
3,5	110 c	72 b	3.640 b	3.820 b
7,6	123 bc	72 b	4.000 b	4.500 b
10,4	160a	100a	5.640a	7.390a
21,0	151 b	96a	3.570 b	7.290a
Densidade (tubérculo/cova)				
1	100 b	63a	2.750 b	5.140a
2	144a	95a	4.610ab	5.960a
3	166a	83a	5.780a	6.140a
Adubação 4-14-8 (ton/ha)				
2	136a	80a	4.500a	5.430a
4	135a	82a	4.250a	6.070a
Médias	135	83	4.390	5.750
CV (%)	12,85	22,0	30.05	36.15

As médias seguidas da mesma letra minúsculas nas colunas não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

servou que o número de hastes/cova está diretamente relacionado com o número de tubérculos comerciais. Segundo o autor, a medida que aumenta o número de hastes por unidade de área, há um aumento, tanto do número, como do peso dos tubérculos. Porém, em densidades maiores que 25 a 30 hastes/m² o número de tubérculos aumenta, mas o peso total tende a se estabilizar.

Seria esperado que o maior número de tubérculos resultasse de tubérculos de maior peso médio (21,0 g), porém isto não ocorreu. Observa-se que tubérculos de peso médio de 10,4 g foram os mais produtivos, discordando em parte com BRUNE (7) e ZAAG (40). Provavelmente a qualidade sanitária dos tubérculos menores era melhor no plantio. Outra explicação a considerar é a brotação do tubérculo na época do plantio, assim como o número de hastes por unidade de área. Para os autores (8, 18, 24, 36) um maior número de hastes/m² pode levar a produzir um maior número de tubérculos com um menor peso médio, e ainda influenciando na produtividade WIERSEMA (37), ZAAG (42). SONNEMBERG & FILGUEIRA (34) relatam que, para o caso da cultivar Spunta e outras de tubérculos excessivamente grandes, o plantio de sementes graúdas resulta em um maior número de tubérculos do tamanho preferido para o consumidor. Para cultivares em que o tamanho é fator limitante, é preferível usar tubérculos pequenos, sendo economicamente viável, para a produção de batata consumo. Estes autores observaram também uma proporcionalidade direta entre a produção e tamanho do tubérculo-semente, para os tubérculos (médios e miúdos) na produção comerciável (kg/ha), entre 12 e 45% para a cultivar Spunta. Os mesmos puderam observar

que a semente grande teve, provavelmente maior potencial de produção que poderia manifestar-se com níveis mais elevados de adubação, que promoveria um maior crescimento destes tubérculos.

Para a cultivar Chiquita, não foi observada muita diferença entre os dois níveis de adubação utilizados na produção de tubérculos graúdos, como uso de tubérculos de mais de 21,0 g se poderiam obter resultados que confirmassem a hipótese dos autores, SONNENBERG & FILGUEIRA (34). Para a cultivar em estudo, somente com o uso de 1 tubérculo/cova e tubérculo-semente de 21g obteve-se maior percentual de tubérculos graúdos (diâmetro maior que 40 mm) com um nível mais elevado de adubação (Quadro 9).

4.2.2. Produção

Pode-se observar, pelo Quadro 7, que houve efeito significativo do peso médio dos tubérculos/cova sobre a produção total, assim como a comercializável. Não foram observadas diferenças significativas entre os dois níveis de adubação usados.

Com relação aos dados de produção observa-se pelo Quadro 8 que o uso de tubérculos com pesos médios de 10,4 g e 21,0 g contribuiu para a maior produção total e comercializável.

É importante ressaltar o estado de brotação dos tubérculos plantados, assim como o número de hastes por unidade de área. Observando o Quadro 8 observa-se que a maior produção veio de tubérculos de peso médio de 10,4 g, porém, este peso médio não apre

sentou o maior número de hastes/cova. Era esperado que a maior produção viesse de um maior número de hastes/m². Para as condições deste trabalho, o plantio de tubérculos, com uma média de 3 brotos, foram suficientes para produzir aproximadamente 25 hastes/m².

Segundo ZAAG (40), à medida que aumenta o número de hastes/cova, há um aumento do peso total dos tubérculos, concordando em parte com os resultados obtidos neste trabalho. Através do Quadro 8 pode ser observada uma relação direta do aumento do número de hastes/cova com o aumento da produção total para os tubérculos de peso médio de até 10,4 g. Observa-se ainda, que o plantio de tubérculos de 10,4 e 21,0 g pouco diferiu entre si, com produções aproximadas de 17,5 ton/ha, o que torna mais econômico o uso de tubérculos de peso médio de 10,4 g, visto que se obtém produções semelhantes.

Das densidades de plantio usadas, as melhores produções foram as de densidades de 2 e 3 tubérculos/cova, que não se diferenciaram estatisticamente (Quadro 8). Para estas densidades, os tubérculos apresentaram, no final do ciclo, uma brotação média aproximada de 23 e 26 hastes/m², respectivamente.

Segundo pesquisas realizadas no Estado de São Paulo, o número de hastes/m² para se produzir batata-consumo é de 11 a 15 hastes conforme cita MIRANDA FILHO (23). É de se esperar um maior percentual de batata-consumo para estas densidades. Observando o Quadro 8, nota-se que o número de hastes/m², para a cultivar Chiqui-

ta, nas condições estudadas, foram suficientes para uma boa produção total e comercial de tubérculos.

Observa-se que, em geral, o aumento do número de hastes/cova resultou num aumento da produção total nas 3 densidades estudadas. Entre os dois níveis de adubação usados não houve diferenças significativas entre si, porém com uma tendência da produção ser superior com o uso de 4 ton/ha de 4-14-8, enquanto que o número de hastes/m² foi um pouco inferior para este mesmo nível de adubação (Quadro 8).

Segundo MIRANDA FILHO (24), a densidade populacional influi diretamente na produção total. Os resultados obtidos para cultivar Chiquita concordam com os obtidos pelo autor (Quadro 8).

WIERSEMA (41) observou em suas pesquisas que os plantios de tubérculos menores de 20 g, precisam ser mais densos, para compensar o lento crescimento inicial, atingindo assim, um maior número de hastes por unidade de área, conseqüentemente, uma cobertura do solo, em menor tempo do que o esperado em plantios tradicionais.

No Quadro 12 estão apresentados os resultados de todas as características correlacionadas com a produção. Os maiores valores de r estão entre 0,6994 e 0,9119 que correspondem à altura de plantas ao número de tubérculos e produção comercial correlacionados com a produção total. Apesar da produção ter-se correlacionado, positivamente, com todas as características estudadas. TORRES et alii (35) relatam que sendo a produção um caráter poligênico,

espera-se que estejam correlacionados com os outros caracteres da planta e do próprio tubérculo.

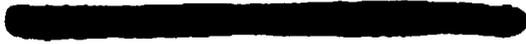
Gupta citado por PINTO (29) e SANDHU et alii (32) verificaram que a produção de tubérculos, por planta, está associada à altura da haste principal como também ao número de folhas. SANDHU et alii (33) constataram correlação positiva entre produção e número de hastes.

Para cultivar Chiquita, observam-se valores bastante altos para a altura de plantas e número de hastes aos 35 dias, produção total, produção comercial e número de tubérculos. Estes resultados concordam com OMKAR (29), quando testou cultivar Majestic. MOREIRA DUQUE (26) encontrou maiores valores de r , quando correlacionou produção com número médio de tubérculos/planta.

Foram constatadas correlações positivas entre altura de plantas e número de tubérculos colhidos com a produção, concordando com os encontrados por MARIS (21). Foi encontrada correlação não significativa entre número de tubérculos e produção Gupta, citado por PINTO (29) contrariando os resultados de MARIS (21). Para as condições deste trabalho o número de tubérculos correlacionou com a produção com valor de r bem representativo ($r=0,8293$) (Quadro 12).

4.2.3. Classificação dos tubérculos segundo o formato

No Quadro 10 estão apresentadas as médias do número de tu



bérculos para cada formato. Observa-se que o número de tubérculos arredondados aumentou com o aumento do peso médio do tubérculo plantado, enquanto que os demais formatos não foram influenciados pelo peso médio do tubérculo. O número de tubérculos arredondado e oblongos aumentaram com a densidade de plantio, enquanto que, o número de tubérculos alongados diminuíram. Não foi encontrado na literatura consultada explicação para tal ocorrência, porém se sabe que doenças e fatores climáticos podem alterar o formato, com o aparecimento de formas aberrantes. Tal fato não foi observado, talvez a densidade de plantio tenha influenciado, visto que a cultivar foi lançada recentemente e não foram feitos estudos neste sentido.

Nas Figuras 4, 5 e 6 está apresentada a classificação percentual dos formatos estudados para a cultivar Chiquita. Em geral o formato arredondado predominou sobre os demais, verifica-se que foi mantida a característica da cultivar. Esta repetitividade é importante para a cultivar, visto que a uniformização dos tubérculos colhidos permite melhor padronização e valor comercial. Um dos problemas com a produção de batata, através de semente botânica é a desuniformidade dos tubérculos. Com uma produção de tubérculos mais uniforme, torna-se viável a produção de batata por esse método. Esta repetitividade também foi verificada por FEDALTO (17), quando estudou clones de polinização livre, encontrando boa repetitividade dos formatos estudados.

QUADRO 10. Valores médios da classificação do formato (arredondado, oblongo, alongado) para os diferentes pesos médios e número de tubérculos/cova da cultivar Chiquita nos dois níveis de adubação NPK (4-14-8). ESAL, Lavras-MG. 1982/83.

Tratamentos	Classificação do Formato Tubérculos/Parcela (%)		
	Arredondado	Oblongo	Alongado
Peso médio (g) dos tubérculos			
3,5	69,56 a	26,09a	4,35a
7,6	68,83 b	28,57a	4,60a
10,4	71,43a	23,80a	4,77a
21,0	71,91ab	28,09a	4,50a
Densidade (tubérculo/cova)			
1	64,52 c	29,03 b	6,45a
2	70,11 b	26,44ab	3,45ab
3	74,07a	24,07a	1,86 b
Adubação (ton/ha)			
2	71,43a	25,00a	3,57a
4	67,82a	27,59a	4,60a
Médias	69,96	26,52	4,02
CV (%)	16,94	21,98	45,36

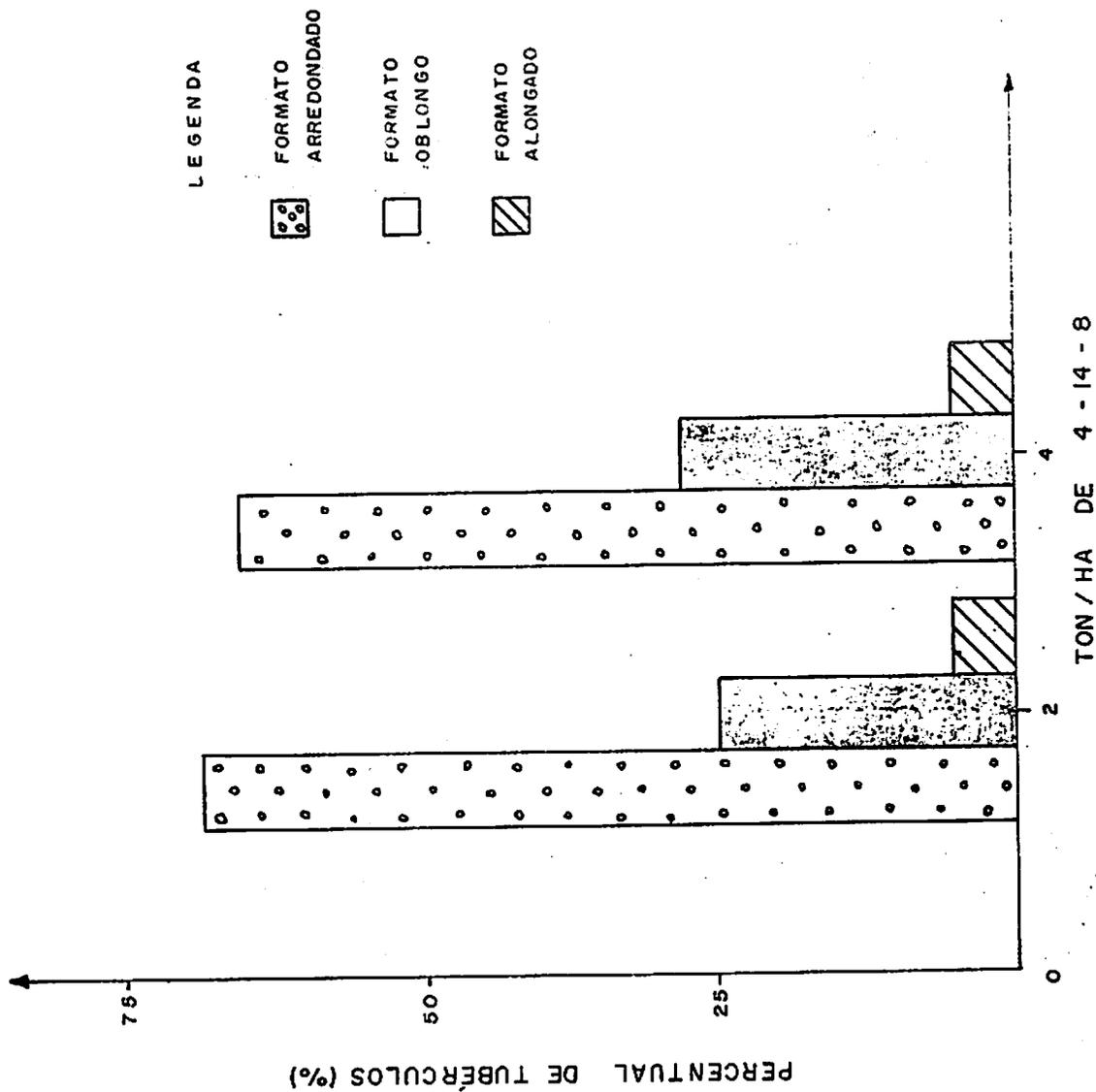


FIGURA 4. Classificação porcentual de tubérculos de batata, segundo os formatos (arredondado, oblongo, alongado) da cultivar Chiquita, em dois níveis de adubação NPK (4-14-8). ESAL, Lavras-MG. 1982/83

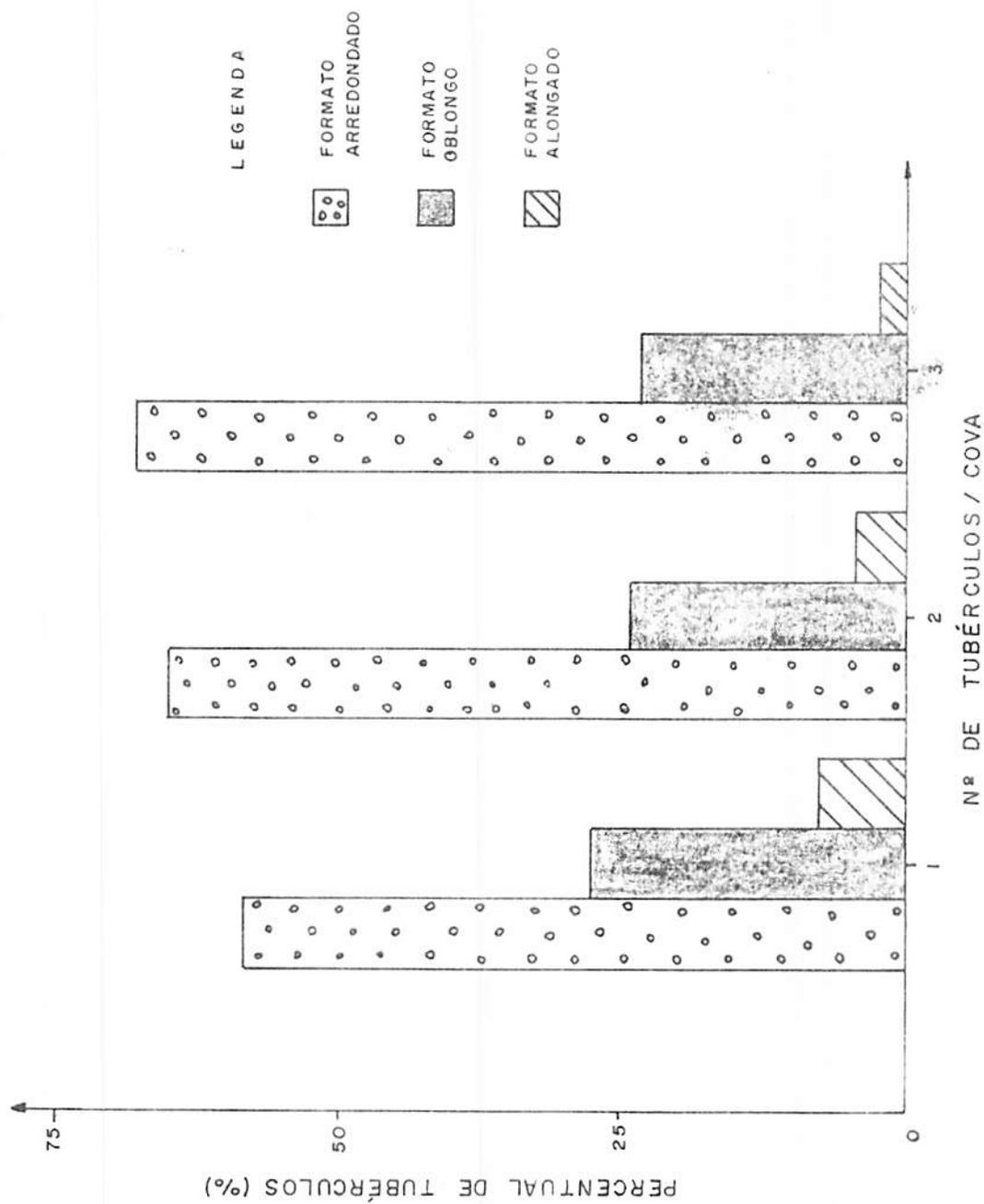


FIGURA 5. Classificação porcentual de tubérculos de batata, segundo os formatos (arredondado, oblongo, alongado), da cultivar Chiquita nas três densidades de plantio. ESAL, Lavras-MG. 1982/83.

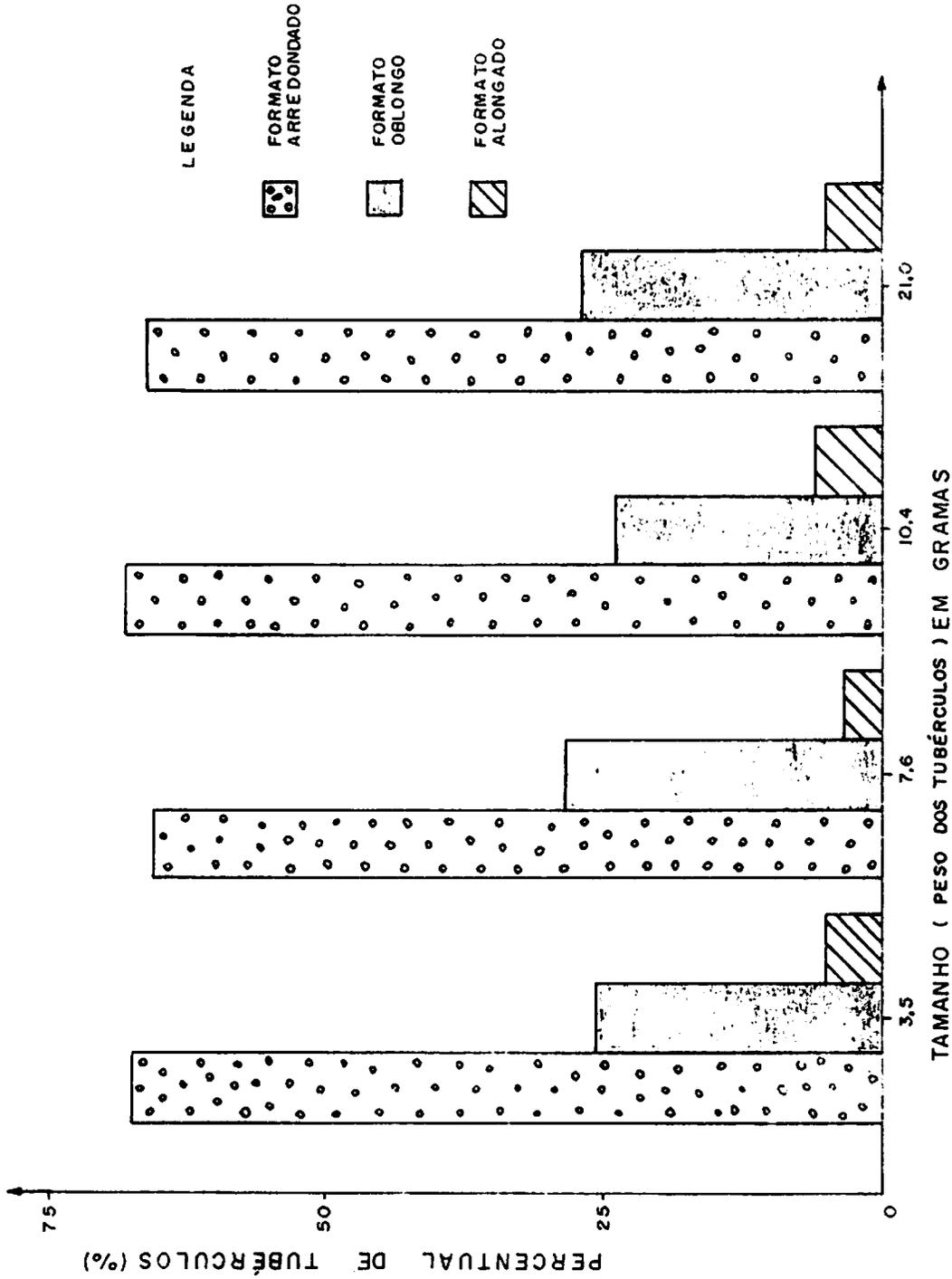


FIGURA 6. Classificação porcentual de tubérculos de batata, segundo os formatos (arredondado, oblongo, alongado), da cultivar Chiquita nos quatro pesos médios de tubérculos. ESAL, Lavras-MG. 1982/83.

4.2.4. Classificação comercial dos tubérculos

Em geral observa-se pelo Quadro 7 efeito dos pesos médios dos tubérculos sobre a produção (ton/ha) nas duas classes: diâmetro maior que 40 mm); de 20 a 40 mm. Não foi observado efeito da densidade sobre a produção de batatas com diâmetro maior que 40mm.

Através da análise estatística, observou-se que não houve diferenças significativas entre os tubérculos com pesos médios entre 10,4 e 21,0 g na produção de tubérculos graúdos (diâmetro maior que 40 mm). Também não foi observada influência das 3 densidades por cova e os dois níveis de adubação usados. Para os tubérculos medianos com diâmetro de 20 a 40 mm foram influenciados pela densidade de 3 tubérculos/cova, que foi um pouco superior a de 2 tubérculos/cova. Os dois maiores tamanhos foram os que mais contribuíram para uma maior produção de tubérculos com diâmetro maior que 20 mm. Porém as maiores produções foi quando utilizou de tubérculos de 10,4 g (Quadro 9). Resultados semelhantes foram encontrados por SONNENBERG & FILGUEIRA (34) com a cultivar Spunta porém em época diferente, enquanto que na mesma época deste ensaio não foram observadas diferenças entre os tamanhos usados. Pelo Quadro 11, nota-se que, em geral não existe muita diferença entre os percentuais de tubérculos graúdos (diâmetro maior que 40 mm). Nota-se os maiores percentuais com o uso de tubérculos de 10,4 g e apenas 1 tubérculo/cova nos dois níveis de adubação usados. Em termos econômicos é muito bom, pois com um custo de produção mais baixo se conseguem produções satisfatórias mesmo usando semente de tamanho

QUADRO 11. Classificação percentual dos tubérculos por diâmetro da produção total da primeira geração clonal da cultivar Chiquita nos diferentes pesos médios, densidade de tubérculos/cova nos dois níveis de adubação NPK (4-14-8). ESAL, Lavras -MG. 1983.

Densidade (tubérculo/cova)	Peso médio! tubérculos (g)	Níveis de adubação NPK (4-14-8-ton/ha)					
		2			4		
		Classificação					
		∅ < 20mm	20 a 40mm	∅ > 40mm	∅ < 20mm	20 a 40mm	∅ > 40mm
1	3,5	1,2	48,3	50,5	1,4	48,1	50,5
	7,6	3,5	50,0	44,5	0,8	37,1	62,1
	10,4	1,2	33,9	64,9	0,7	33,7	65,6
	21,0	1,1	41,7	57,2	1,1	30,7	63,2
2	3,5	1,7	66,0	32,3	2,0	53,9	44,1
	7,6	1,6	43,8	54,6	0,9	45,2	53,9
	10,4	1,5	49,3	49,2	0,6	56,9	52,5
	21,0	0,6	40,0	59,4	0,8	43,0	56,2
3	3,5	1,4	57,0	41,6	1,5	56,3	42,2
	7,6	1,0	57,1	41,9	1,6	53,4	45,0
	10,4	1,5	51,6	47,0	2,3	47,9	50,8
	21,0	1,4	45,2	53,4	0,7	48,6	50,7

QUADRO 12. Estimativa dos coeficientes de correlação das características avaliadas sob o efeito do peso médio e densidade de tubérculos/cova nos dois níveis de adubação NPK (4-14-8) da cultivar Chiquita. ESAL, Lavras-MG. 1982/83.

Características		Nº Brotações Tubérculos		Altura Inicial	Altura Final	Nº Hastes Iniciais	Nº Hastes Finais	Nº Total Tubérculos	Produção Total	Produção Comercial
Nº brotações dos tubérculos	-	0,4033*	0,3332**	0,4074**	0,3480*	0,2543*	0,3836*	0,2159*	-	-
Altura Inicial - 35 dias	-	-	0,4904**	0,7825**	0,5406**	0,6695**	0,6994**	0,6173**	0,4676**	0,4822**
Altura final - 65 dias	-	-	0,4/46**	0,3752**	0,4199**	0,4671**	0,4676**	0,4822**	0,5550**	0,7780**
Nº hastes iniciais - 35 dias	-	-	-	0,5722**	0,5371**	0,5669**	-	0,8293**	0,9119**	-
Nº hastes finais - 80 dias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nº total de tubérculos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Produção total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Produção total comercial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.
 ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

inferior (peso médio de 10,4 g) e menor quantidade de adubo (2 ton/ha de 4-14-8).

FEDALTO (17), estudando clones de polinização livre encontrou apenas 8,3% do peso dos tubérculos com tamanho de batata consumo (diâmetro maior que 40 mm), enquanto que, 77% foi o tamanho de batata semente (diâmetro de 20 a 40 mm). Para as condições deste trabalho, os percentuais de batata graúda (diâmetro maior que 40 mm) foram todos superiores a 32%. Quanto aos tubérculos medianos (diâmetro de 20 a 40 mm) os percentuais encontrados foram inferiores aos encontrados pelo autor, oscilando entre 30 e 66%. (Quadro 11). Provavelmente, esta característica está ligada a cultivar Chiquita, podendo ressaltar também que a adubação de 2 ton/ha de 4-14-8, foi a mais viável comprovando a sua adaptação a solos de baixa fertilidade.

Para esta cultivar os percentuais de tubérculos encontrados com diâmetro maior que 20 mm foram superiores a 95%, para todos tratamentos. No entanto WIERSEMA (10, 38, 39) utilizando tubérculos com peso semelhantes (1 a 10 g) encontrou 75% dos tubérculos com diâmetro entre 20 e 55 mm e produções superiores a 20 ton/ha.

Através do Quadro 8, observa-se que tubérculos com mais brotos produzem maior número de hastes e produção maior de tubérculos graúdos (diâmetro superior a 40 mm). Wermes citado por ROJAS et alii (30) trabalhando com cinco tamanhos de tubérculos, verificou que a velocidade de emergência, número de hastes/cova foram maiores quando ocorreu aumento do tamanho do tubérculo, enquan

to que o rendimento total aumentou com o aumento da densidade. Para as condições deste trabalho, os resultados obtidos foram semelhantes aos encontrados por ROJAS et alii (30), para as densidades de plantio usadas, enquanto que, para os pesos estudados observou-se um acréscimo na produção com aumento do peso para tubérculos de peso médio de até 10,4 g, sendo levemente inferior a produção dos tubérculos de peso médio de 21,0 g concordando em parte com o autor.

Segundo MIRANDA FILHO (23), SONNEMBERG FILGUEIRA (35) elevadas produções de batata para o consumo são obtidas com o plantio de tubérculos menores. Isto pode ser verificado neste trabalho, visto que estes tubérculos apresentam boas condições sanitárias, com bom crescimento vegetativo (Quadro 6).

Na literatura, as opiniões se divergem, quanto ao tamanho mais econômico do tubérculo semente. Alguns autores citam 60 g como o peso unitário ideal para plantios de batata consumo, enquanto outros citam 40 g. SONNEMBERG & FILGUEIRA (34) em suas pesquisas, citam tubérculos de 20 g, como mais econômico, porque além de proporcionar boas produções torna-se muito mais barato, com uma média de 1.500 kg se planta 1 ha.

4.2.5. Distúrbios fisiológicos

De um modo geral foi pequena a ocorrência de distúrbios de origem fisiológica. Foi observado baixo percentual de coração

oco, embonecamento e rachaduras.

Desses distúrbios tem-se observado para esta cultivar, maior ocorrência de coração oco, quando o plantio é feito na época das águas, chegando até 50%. Porém, para as condições deste trabalho, o percentual de coração oco não passou de 10%, sendo que a maioria ocorreu quando foram utilizados 4 ton/ha de 4-14-8. Não foi encontrada influência marcante do peso dos tubérculos e densidade na ocorrência deste distúrbio fisiológico, porém foi observado que os tubérculos produzidos não atingiram tamanhos muito grandes, o que levaria a formar mais coração oco nos tubérculos. As causas mais prováveis podem estar relacionadas com a adubação, solos muito férteis ou adubações pesadas, irrigações abundantes ou mesmo a falta temporária da umidade, conforme citam pesquisadores do CIP (10). Como esta cultivar não é indicada para o cultivo das águas e levando em consideração o tipo de solo argiloso em que foi conduzido o experimento, e as oscilações ocorridas da pluviosidade é bem provável que tenham favorecido a ocorrência desse distúrbio (Figura 1). Também foram usados boro e magnésio na cultura, para evitar tal ocorrência, visto que suspeita-se que esses distúrbios possam ocorrer com a falta desses nutrientes. O que se tem observado no sul de Minas, com esta cultivar em plantios das águas, quando se usam adubações iguais ou superiores a 4 ton/ha foram encontrados valores superiores a 50% dessa anomalia.

As rachaduras ocorreram em baixos percentuais sendo provocada pela adubação pesada. Investigações feitas relatam que as irrigações para manter o nível de água no solo, como também a apli-

cação de fertilizantes conforme observam no CIP (10). Pode ser atribuído a esta anomalia às condições adversas, uma queda na temperatura ou uma umidade relativa elevada pode facilitar tal ocorrência. As condições climáticas apresentadas nas Figuras 2 e 3 mostram as oscilações ocorridas. A temperatura máxima atingiu a faixa de 30°C e a mínima chegou a 15°C e após os 60 dias a umidade relativa foi acima de 90%. As rachaduras ocorridas podem ser atribuídas a estas condições adversas.

Os autores BOOCK & COSTA (6), MOREIRA DUQUE (25) informam que existe aparentemente uma relação negativa entre susceptibilidade à rachadura e embonecamento. Dos resultados obtidos observou-se uma relação direta entre ambos, concordando apenas em parte com os autores.

O embonecamento, apesar do baixo percentual, foi observado quando aplicou 4 ton/ha. CARDOSO (8) relaciona o embonecamento como uma íntima ligação com a cultivar. Sendo assim a cultivar Chiquita apresenta uma certa resistência ao embonecamento. É atribuído ao embonecamento como uma variação no teor de água do solo, como também a ocorrência de temperaturas elevadas. MOREIRA DUQUE (25) relata que solos arenosos facilitam o embonecamento para as cultivares mais sensíveis. Possivelmente o baixo percentual de embonecamento não foi devido ao tipo de solo, visto que o solo era argiloso e sim devido as condições adversas (Figuras 1 e 2).

5. CONCLUSÕES

1. As maiores densidades favorecem a emergência dos tubérculos, altura de plantas aos 50 dias, o número de hastes/m² e maior uniformidade no vigor.
2. As densidades de plantio que forneceram maiores produções, total e comercial, foram as de 2 e 3 tubérculos/cova.
3. Os tubérculos de peso médio de 10,4 g mostraram boa emergência e vigor vegetativo com uma altura e número de hastes principais favoráveis a uma boa produção.
4. O número de tubérculos colhidos foi maior, quando se usou de tubérculos de 10,4 g e 3 tubérculos/cova.
5. O maior percentual de tubérculos graúdos $\varnothing > 40$ mm , foi quando se usou apenas 1 tubérculo/cova.
6. Do ponto de vista econômico, a utilização de tubérculos de 10,4 g da primeira geração clonal se apresentou mais vantajosa.

7. Não houve influência da adubação sobre a produção. No entanto, a adubação exerceu uma pequena influência na altura aos 50 dias e contribuiu para aumentar o percentual de coração oco nos tubérculos.

8. A utilização da primeira geração clonal da cultivar Chiquita possibilitou maior percentagem de tubérculos arredondados, mantendo assim a característica da cultivar.

9. O uso de tubérculos provenientes de semente botânica é viável, desde que se faça um controle rigoroso de pragas e doenças na sua obtenção.

6. RESUMO

O presente trabalho foi realizado no período de novembro de 1982 a fevereiro de 1983, no campus da Escola Superior de Agricultura de Lavras, em Lavras, Estado de Minas Gerais, com objetivo de avaliar a produção comercial da batata, através de tubérculos provenientes do plantio de mudas obtidas de semente de polinização livre.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, em esquema fatorial $4 \times 3 \times 2$ com 3 repetições. Foram avaliados os parâmetros da fase vegetativa e da produção para os quatro pesos de tubérculos (pesos médios de 3,5; 7,6; 10,4 e 21,0 g), 3 densidades de plantio (1, 2 e 3 tubérculos/cova) e dois níveis de adubação (2 e 4 ton/ha da formulação 4-14-8).

Observou-se nas condições em que foi conduzido este trabalho, que há viabilidade no uso de tubérculos de baixo peso oriundos de semente botânica, desde que se apresentem sadios. Os tubérculos de peso médio de 10,4 g apresentou a maior produção total e comercial. As maiores produções foram obtidas quando usaram 2 e 3 tubérculos/cova. Conclui-se que 2 ton/ha de 4-14-8

são suficientes para se obterem boas produções da batata da cultivar Chiquita.

7. SUMMARY

UTILIZATION OF THE FIRST CLONAL GENERATION OF THE CHIQUITA CULTIVAR IN THE COMMERCIAL PRODUCTION OF POTATO (Solanum tuberosum L.)

This work was carried out to assess the commercial production of potatoes using tubers originating from seedlings which themselves originated from seeds produced by free pollinization. The work was conducted on the Campus of the Escola Superior de Agricultura de Lavras, in the State of Minas Gerais during the period November 1982 to February 1983.

A randomized complete block experimental design in a 4 x 3 x 2 factorial scheme with 3 replications was used. The parameters of the vegetative phase and of production were evaluated for the four tuber weights (average weights of 3.5; 7.6; 10.4 and 21.0 g), three planting densities (1, 2 and 3 tubers/planting hole) and two levels of fertilizer (2 and 4 ton/ha of 4-14-8).

It was noted that under the conditions used for this work, the use of tubers of low weight originating from botanical seeds

a viable proposition as long as the tubers appear healthy. The tubers with an average weight of 10.4 g showed the highest total and commercial production. The greatest yields were obtained when 2 and 3 tubers were planted per hole. It was concluded that 2 ton/ha of 4-14-8 are sufficient to obtain good yields of the potato cultivar Chiquita.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ACCATINO, P. Agronomic management in the utilization of true potato seed; preliminary results. In: PLANNING CONFERENCE ON THE PRODUCTION OF POTATOES FROM TRUE SEED, Manila, 1979. Report... Lima, International Potato Center, 1980. p.61-8.
2. _____ & MALAGAMBA, P. Potato production from true seed. Lima, International Potato Center, 1982. 20p.
3. BALDANIZI, G. & CARON, A.G. Influência do peso do tubérculo semente sobre a produção comercial de batata. Revista de Agricultura, Piracicaba, 40(1):43-7, 1965.
4. BOOCK, O.J. Instruções para a cultura da batatinha. Campinas, Instituto Agrônomo, 1975. 80p. (Boletim 128).
5. _____ & NÓBREGA, S.A. Influência do tamanho do tubérculo na brotação e produção da batatinha. Olericultura, Viçosa, 2:38-51, 1962.

6. BOOCK, O.J. & COSTA, A.S. Rachadura dos tubérculos de batatinha. Bragantia, Campinas, 10(10):17-9, out. 1950 (Nota).
7. BRUNE, S. Descrição e competição de clones de batateira Solanum Tuberosum L.. Viçosa, UFV, 1979. 61p. (Tese MS).
8. CARDOSO, M.R. Moléstias fisiológicas da batata. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 7(76):61-2, abr. 1981.
9. _____; FERREIRA, F.A. & SOSA PÁRRACA, M. Produção comercial de batata através de semente botânica. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 7(76):66-9, abr. 1981.
10. CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA. Combinación vantajosa dos métodos de siembra de la papa. CIP Circular, Lima, 9(11):1-5, nov. 1981.
11. _____. Compêndio de enfermedades de la papa. Lima, CIP, 1980.
12. COUTO, F.A.A.; LOPES, C.A. & CASTOR, O.S. Produção e importância da batata-semente. s.l., EMBRAPA, s.d. n.p. (mimeografado).
13. DIAS, C.A. de C. Adubação de batatinha. Campinas, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1969. 17p. (Boletim técnico, 45).

14. EMPRESA BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Sistemas de produção para a cultura da batata. Cambuqui-
ra, 1977. 20p. (Sistema de produção, 100).
15. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional
de Pesquisa de Hortaliças. Cultivo da batata (*Solanum tu-
berosum* L.). Anápolis, 1985. 20p. (Instruções Técnicas do
CNP Hortaliças, 8).
16. FEDALTO, A.A. Produção de batata (*Solanum tuberosum* L.) atra-
vés de semente botânica ou verdadeira. In: MULLER, J.J.V.,
ed. Seminários de olericultura. Viçosa, UFV, 1981. v.2,
p.370-86.
17. _____. Avaliação da produtividade de tubérculos de plantas
oriundas de sementes sexuadas de batata (*Solanum tuberosum*
L.) e da primeira geração de propagação vegetativa. Viço-
sa, UFV, 1982. 70p. (Tese MS).
18. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. FAO
production yearbook. 1983, Roma, 1984. v.37, 320p. (FAO
statistics series, 55).
19. FILGUEIRA, F.A.R. Manual de olericultura. São Paulo, Ceres,
1982. 2v.

20. LI, C.H. & SHEN, C.P. Production of marketable and seed potatoes from botanical seed in people's republic of China. In: PLANNING CONFERENCE ON THE PRODUCTION OF POTATOES FROM TRUE SEED, Manila, 1979. Report... Lima, International Potato Center, 1980. p.21-8.
21. MARIS, B. Studies on maturity, yield, under water weight and some other characters of potato progenies. Euphytica, Wageningen, 18:297-319, 1966.
22. MENDOSA, A. Preliminary results on yield and uniformity of potatoes grown from true seed. In: PLANNING CONFERENCE ON THE PRODUCTION OF POTATOES FROM TRUE SEED, Manila, 1979. Report... Lima, International Potato Center, 1980. p.156-72.
23. MIRANDA FILHO, H.S. Densidade populacional; sua importância e fatores que sobre ela influem na cultura da batata (Solanum tuberosum L.). Campinas, Secretaria da Agricultura, 1977. 12p. (Encontro Intensivo de Atualização em Batata).
24. MIZOBUTI, A. et alii. Cultivares de batata obtidas em Minas Gerais. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 7(76):17-9, 1981.
25. MOREIRA DUQUE, M.I. Avaliação e seleção de clones de batata (Solanum tuberosum L.). Lavras, ESAL, 1983. 88p. (tese MS).

26. ONKAR, S. Correlation of some plant characters with yield of potato. Indian Journal of Horticulture, Bangalore, 28(4): 301-2, 1971.
27. PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental. São Paulo, Nobel, 1981. 430p.
28. PINTO, L.R. Correlações entre vários caracteres agronômicos de batateira (Solanum tuberosum L.). Viçosa, UFV, 1979. 34p. (Tese MS).
29. PUENTE, F. de la; LOPES, C.A.; MIZOBUTTI, A.; COSTA, D.M. da; PATELLA, A.E.; & SOSA PÁRRAGA, M. Avanços na pesquisa com semente botânica para a produção comercial de batata no Brasil. Brasília, EMBRAPA-CNPQ, 1981. 8p. (Trabalho apresentado no II Congresso de la Asociación Latinoamericana de la Papa, México, 1981).
30. ROJAS, S.J.G.E.; MOLINA GALAN, J.D. & ANGELE ARRIETA, H.H. Efecto del tamaño y numero de brotes del tuberculo-semila en el rendimiento y otros caracteres de la papa (Solanum tuberosum L.). Agrociência, Chapingo, 31:83-102, 1978.
31. SAMPAIO FILHO, A.V. & DRUMOND, D. de A. Influência do peso do tubêrculo-semente sobre a produção de batatinha. Boletim de Agricultura, Belo Horizonte, 8(11/12):72-3, 1959.

32. SANDHU, H.D.; CHEEMA, S.S. & PADDA, D.S. Correlation studies in potato. Indian Journal of Horticulture, Bangalore, 127 (3/4):164-6, 1970. In: BIOLOGICAL ABSTRACTS, 54(10):5433, 1972. abst. 56117.
33. SMITH, O. Potatoes; production, storing, processing. Pennsylvania, Mack Printing, 1968. 642p.
34. SONNEMBERG, P.E. & FILGUEIRA, F.A.R. Influência do peso da batata-semente na produção e no tamanho de tubérculo. Horticultura Brasileira, Brasília, 2(1):24-31, maio 1984.
35. TORRES, G.J.; GALAN, J.M. & DIAZ, E.C. Correlaciones genéticas e índices de selección en la genotécnia de la papa (Solanum tuberosum L.). Agrociência, Chapingo, 16:21-37, 1974.
36. WIERSEMA, S.G. Evaluación de tecnologia para a Producción de tubérculos-Semillas de Semilla Botánica de Papa. Lima, International Potato Center, 1983. 14p. (Série de Evaluación de Tecnologia, 8).
37. WIERSEMA, S.G. Potato seed-tuber production from the seed. In: HOOKER, W.J., ed. Research for potato in the year 2000, Lima, International Potato Center, 1983. p.180 (Proceedings of the International Congress in the Celebration of the Tenth Anniversary of the International Potato Center).