

ANA MARIA CHEREM ALVES

EFEITO DA DESFOLHA PRECOCE SOBRE A PRODUÇÃO
E INCIDÊNCIA DE VÍRUS EM TRÊS CULTIVARES DE
BATATA (*Solanum tuberosum* L.)

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação a nível de Mestrado em Agronomia, área de concentração em Fitossanidade, para obtenção do título de "MESTRE".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

1989

EFEITO DA DESFOLHA PRECOCE SOBRE A PRODUÇÃO E INCIDÊNCIA DE VÍ-
RUS EM TRÊS CULTIVARES DE BATATA (Solanum tuberosum L.)

APROVADA:

E Baptista

PROF. DR^a. ELIZABETH A.B. DE NARDO

v t de c

PROF. DR. VICENTE PAULO CAMPOS

Antonia dos Reis Figueira

PROF^a DR^a ANTONIA DOS REIS FIGUEIRA

Orientadora



A DEUS,

como homenagem.

À minha mãe, Jamili,

Ao Accácio,

Adriana e Alessandra,

DEDICO

AGRADECIMENTOS

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

À Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL), em especial ao Departamento de Fitossanidade, através de seus professores, pelos ensinamentos e oportunidade concedida para efetivação deste trabalho.

À Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Regional de Maria da Fé, especialmente a seus pesquisadores, Renato Rezende de Oliveira e Joaquim Pádua Gonçalves, pela valiosa colaboração na execução deste experimento.

À professora Antonia dos Reis Figueira, pela amizade, ensinamentos, estímulo e por todo o seu empenho e dedicação na orientação desta pesquisa.

Aos professores Vicente Paulo Campos e Elizabeth A.B. De Nardo, pelas críticas e sugestões apresentadas.

Aos funcionários Carlos Roberto Torres, Evandro de Oliveira Neves e Eliana Aparecida Mesquita, pela colaboração na condução dos trabalhos de campo.

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

E a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA DO AUTOR

ANA MARIA CHEREM ALVES, filha de Tufi Cherem e Jamili Abi Saber Cherem, nasceu em Lavras, Minas Gerais, em 13 de outubro de 1963.

Ingressou, em fevereiro de 1983, na Escola Superior de Agricultura de Lavras, graduando-se Engenheiro Agrônomo em 1986.

Em março de 1987, iniciou o curso de Pós-graduação, a nível de Mestrado em Agronomia, concentração em Fitossanidade, na Escola Superior de Agricultura de Lavras.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	04
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	10
3.1. Caracterização do experimento.....	10
3.1.1. Generalidades.....	10
3.1.2. Cultivares.....	12
3.1.3. Eliminação de ramas.....	12
3.1.4. Condução da cultura.....	13
3.2. Diagnose de fitoviroses.....	13
3.2.1. Incidência inicial e final.....	13
3.2.2. Métodos de Identificação de vírus...	14
3.2.2.1. Testes serológicos.....	14
3.2.2.2. Inoculação em plantas indi- cadoras.....	16

3.2.2.2.1. Diagnose do VEFB.....	16
3.2.2.2.2. Diagnose do VYB.....	16
3.3. Avaliação da Produção.....	17
3.4. Análise Estatística.....	17
4. RESULTADOS.....	19
4.1. Efeito da eliminação precoce de ramas de batata na incidência de vírus.....	19
4.1.1. Cultivar Monalisa.....	19
4.1.2. Cultivar Baronesa.....	20
4.1.3. Cultivar Granola.....	24
4.2. Efeito da eliminação precoce de ramas de batata na produção total e no tamanho dos tubérculos....	26
4.2.1. Produção Total.....	26
4.2.2. Classificação da produção quanto ao tama- nho dos tubérculos.....	28
5. DISCUSSÃO.....	32
6. CONCLUSÕES.....	37
7. RESUMO.....	39
8. SUMMARY.....	41
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43

10. APÊNDICE

51

LISTA DE QUADROS

QUADRO		Página
1	Incidência média de vírus nos tubérculos colhidos, após diferentes épocas de desfolha, do cultivar MONALISA. Maria da Fé, MG 1986/1987	20
2	Incidência média de vírus nos tubérculos colhidos, após diferentes épocas de desfolha, do cultivar BARONESA. Maria da Fé, MG, 1986/1987 ...	22
3	Incidência média de vírus nos tubérculos colhidos, após diferentes épocas de desfolha, do cultivar GRANOLA. Maria da Fé, MG, 1986/1987	24
4	Valores médios de produção total de tubérculos dos cultivares Monalisa, Baronesa e Granola, em diferentes épocas da eliminação de ramas. Maria da Fé, MG, 1986/1987	27
5	Valores percentuais do número de tubérculos colhidos do tipo II e III (semente) dos cultivares de batata Monalisa, Baronesa e Granola, em	

QUADRO

Página

	diferentes épocas de eliminação de ramas. <u>Ma</u> <u>ria da Fé, MG, 1986/1987</u>	29
6	Valores percentuais do número de tubérculos graúdos colhidos dos cultivares de batata <u>Mo</u> <u>nalisa, Baronesa e Granola, em diferentes épo</u> <u>cas de eliminação de ramas. Maria da Fé, MG</u> <u>1986/1987</u>	30
7	Valores percentuais do número de tubérculos miúdos colhidos dos cultivares de batata <u>Mon</u> <u>alisa, Baronesa e Granola, em diferentes épo</u> <u>cas de eliminação de ramas. Maria da Fé, MG</u> <u>1986/1987</u>	31

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		Página
1	Precipitações pluviiais e umidade relativa do ar no período de novembro de 1986 a abril de 1987 Maria da Fé, MG	11
2	Temperaturas máximas e mínimas, no período de novembro de 1986 a abril de 1987. Maria da Fé MG	11
3	Incidência de vírus no cultivar Monalisa, no início da cultura e média geral de incidência detectada após desfolha aos 60, 75, 90 dias e morte natural das ramas	21
4	Incidência de vírus no cultivar Baronesa, no início da cultura e média geral da incidência detectada após desfolha aos 75, 85 e 95 dias e morte natural das ramas	23
5	Incidência de vírus no cultivar Granola, no iní	

FIGURA

Página

cio da cultura e média geral da incidência de-
tectada após desfolha aos 75, 85, 95 dias e
morte natural das ramas

25

1. INTRODUÇÃO

A batata (Solanum tuberosum L.) constitui um dos alimentos mais completos como fonte de energia, além de ser a cultura mais difundida entre os povos. Destaca-se, assim, como a 4ª fonte de subsistência das populações, superada apenas pelo trigo, arroz e milho, o que a torna uma cultura promissora para atenuar o problema de produção de alimentos básicos no mundo.

Quase todos os países produzem batata, mas, o Brasil, esta cultura tem se tornado dispendiosa e incerta, por estar vinculada à importação de batata-semente. Isto afeta o preço final do produto a nível de consumidor, diminuindo a procura no mercado, ou impele o produtor a trabalhar com pequena margem de lucro, tornando-se uma cultura de alto risco.

A importação contínua tem sido necessária, principalmente para obtenção de semente isenta de vírus, produzida em países onde o clima temperado proporciona o cultivo de material de melhor qualidade. Em Minas Gerais, que se destaca como um dos primeiros produtores de batata do país, é grande a exigência de material básico de alta sanidade para atender a demanda mineira de plantio.

O clima brasileiro com características de baixa precipi-

tação e temperaturas na faixa de 25°C a 30°C contribui para o desenvolvimento de altas populações de pulgões, vetores de vírus, que associados à susceptibilidade inerente aos cultivares, e ao próprio método de propagação vegetativa, causam a degenerescência da batata aqui produzida.

Existem ainda grandes lacunas sobre as práticas culturais que envolvem o controle adequado das moléstias de vírus, nos diferentes microclimas do país. As medidas existentes são preventivas, impedindo a entrada do patógeno na área de produção, como o uso de tubérculos-sementes certificados e plantios em locais onde a população de vetores tende a ser menor. A eliminação de plantas doentes também visa a reduzir as doenças viróticas, com o agravante de que, nas infecções de fim de ciclo, pode a planta infectada permanecer sem sintoma aparente, embora os tubérculos perpetuem o vírus.

Uma prática agrícola comum entre os bataticultores é a eliminação precoce de rama de batata, com o objetivo principal de evitar infecções viróticas tardias nos tubérculos e uniformizar o tamanho da batata-semente. Segundo BOOCK (5), quando a eliminação da parte aérea é executada um pouco antes de secagem normal, aumenta-se a possibilidade de obtenção de tubérculos com menor teor de vírus, além de evitar a formação de tubérculos secundários e uniformizar o tamanho da batata-semente. Entretanto, existem desvantagens, como a elevação do custo de produção e diminuição da produtividade, o que por outro lado seria compensado pelo maior preço que obteria a batata destinada à semente.

Nos países tradicionais em produção de batata-semente, é

comum e obrigatória a eliminação precoce da rama, visando tanto o controle de fitodoeças como a posterior facilidade na colheita.

Atualmente, em Minas Gerais, não existem pesquisas que orientem o produtor, em relação ao momento exato de eliminação de rama da batata e seus possíveis efeitos na produção e sanidade dos tubérculos-semente. É importante levar-se em consideração as diferenças a nível do cultivar, e aquelas que possam surgir, dependendo das condições ecológicas e ambientais do microclima em que a batata será produzida. Tais investigações são de grande importância para orientar os principais produtores do Estado.

Este trabalho teve por finalidade estudar o efeito da eliminação de ramos em 3 diferentes fases do ciclo da batata na incidência de vírus e na produção de cultivares potencialmente importantes para o Sul de Minas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Desde o estabelecimento da cultura da batata no Brasil, o produtor tem procurado reduzir as despesas com a aquisição da batata-semente, cujo preço atinge, atualmente, cerca de metade dos custos de produção (MADAIL, 31; MALLOZI, 32). Isto se deve à importação periódica de sementes sadias, necessárias por causa da rápida degenerescência dos tubérculos que perpetuam, na maioria dos casos, as doenças da planta-mãe (COSTA, 13).

Sabe-se, como resultado de pesquisas, que esta degenerescência relaciona-se com a incidência de viroses, acarretando grandes perdas na produção de batata (13; 14; 15; 16; 17; 32; 39 e 43). Atualmente, existem pelo menos 25 vírus relatados nesta cultura em todo mundo, entretanto, alguns têm sido mais estudados, como o vírus do enrolamento da folha da batata ou VEFB ("potato leaf roll vírus") e o vírus Y da batata ou VYB ("potato vírus Y") (BEEK et alii, 01).

LAMBERS (29), considerando o problema, lembra que a pesquisa é essencial para se equacionarem as limitações dos fatores que regem a infecção por vírus, cuja incidência varia de ano para ano, de acordo com o local, podendo diferir entre campos individuais dentro da própria região. Torna-se, portanto, de grande importância para a cultura da batata, o estudo regio-

nal desses fatores que possam interferir na incidência de viroses, possibilitando a melhoria da qualidade de semente produzida, uma vez que a produção de sementes sadias só será possível quando forem adotadas medidas adequadas para a obtenção de material livre de vírus (BEEMSTER, 02).

Os métodos de controle de vírus em batata devem ter como objetivo não somente evitar sua introdução na cultura, mas também impedir a disseminação da doença. O uso de tubérculos-semente certificados, o plantio em local isolado de plantas hospedeiras do vírus e do vetor, a escolha da época de plantio, além de tentativas de controle do inseto vetor, são algumas das medidas recomendadas. A erradicação de plantas doentes, quando em lotes menores, também é frequentemente utilizada (COSTA, 13; MALLOZZI, 32). Alguns autores acrescentam que se deve efetuar a eliminação precoce da rama para prevenir a contaminação dos tubérculos em infecções de fim de ciclo (01; 21; 34; 39 e 44).

SCHULTZ et alii (37), uns dos primeiros pesquisadores que adotaram esta medida descobriram que no estado do Maine (E.U.A), foi possível controlar tanto o VEFB como VYB, pela eliminação das ramas antes do final do ciclo. A partir desta constatação, a cultura da batata, naquela região, teve esta prática complementar utilizada como método de controle de viroses. Outros investigadores que estudaram o problema concordaram com a validade desta medida, ressaltando o risco de infecções tardias, pois geralmente a planta não apresenta sintomas, apesar de seus tubérculos serem portadores do vírus (03; 04; 22 e 38).

Na Holanda, país tradicional na produção de batata-semente, a data para a morte de ramas é fixada para cada classe e grupo de cultivares sendo baseada em diferentes fatores. 0

mais importante deles é a informação a respeito da densidade populacional de afídeos vetores alados (NAK, 35). Nesse país, o clima temperado é menos propício aos vetores do que no Brasil e a média tem sido cerca de 2 afídeos/dia capturados nas armadilhas Moerick de uma região, como indicação de que as ramas devem ser imediatamente destruídas (HARTEN, 26). BURTON (8) e ZAAG (48) lembram que se deve considerar, também, o comportamento fisiológico de cada cultivar na determinação dessa data.

BEEMSTER (02), investigando a translocação de vírus da haste para os tubérculos, em várias idades da planta, observou que as plantas mais maduras, ou seja, no final do ciclo, oferecem maior resistência à translocação das partículas virais aos tubérculos. Determinou que, em média, são necessários mais ou menos 10 dias para que uma partícula de vírus chegue ao tubérculo de uma planta jovem, apesar dessa característica ser diferente para cada cultivar. Ainda assim considerou que a eliminação de ramas seria o mais seguro método para se evitar infecções tardias de viroses.

No Brasil, as altas populações de vetores presentes durante todo o ano, dificultam sobremaneira a adoção dessa técnica baseada na quantidade de afídeos alados. De qualquer forma, espera-se que, com as ramas expostas o menor período possível aos vetores, diminua a chance de infecção e, portanto, a incidência de vírus nos tubérculos produzidos.

Dentro de uma tecnologia avançada de produção de batatasemente, a desfolha do batatal possui outras vantagens além de possibilitar a obtenção de tubérculos com menor teor de vírus transmitidos por insetos vetores (05;09 e 39). Outros benefícios a serem considerados são: a) evitar, em parte, a formação de

tubérculos secundários; b) regular o tamanho das batatas-semente; c) uniformizar a maturação dos tubérculos; d) facilitar a colheita; e) aumentar o teor de fécula; f) diminuir rachaduras dos tubérculos; g) melhorar a conservação do produto e impedir que a película se solte facilmente.

Esses autores, entretanto, admitem que existem desvantagens, tais como o custo da operação e a diminuição da produção, mas ressaltam que este prejuízo poderia ser compensado pelo melhor preço da batata-semente de alta qualidade sanitária. Concluindo, dizem que a principal dificuldade da implantação da técnica de eliminação de ramos da batata está na falta de informação quanto às épocas ideais de desfolha, nos diferentes cultivares para cada região.

Na opinião de DANIELS (18), a colheita antecipada deve ser recomendada somente para produção de batata-semente de classe superiores, porque afeta muito a produção de tubérculos graúdos, e só se justifica quando se visa à qualidade e preservação da sanidade do produto. Esse autor, trabalhando no Rio Grande do Sul, submeteu o cultivar Baronesa e a linhagem C-959-6-69 a tratamentos de colheita antecipada, e não verificou nenhum efeito na produção de tubérculos-semente e nem na sanidade deste s. Possivelmente a pequena incidência de vírus detectada por ele, associada aos baixos níveis de afídeos vetores, tenha contribuído para este resultado (DANIELS, 19).

SOUZA DIAS et alii (42), submeteram os cultivares Aracy Teberê e Abaeté à eliminação precoce das ramos, na Estação Experimental de Itararé (SP). Baseados nos resultados obtidos, postularam que esta prática torna-se desvantajosa em local onde não há revoada de afídeos em fins de ciclo da batata, pois, a-

lém de acarretar despesa adicional, ocasiona perda na produção sem que haja ganho em sanidade quanto a fitoviroses.

Parece ser de consenso geral que, a desfolha processada em época inadequada, compromete a economicidade e a qualidade da produção, ainda que essa época seja característica inerente a cada cultivar de batata, sendo altamente influenciada pelo clima, solo, irrigação e pelos tratos culturais (07;20;28 e 46) Este último autor, estudando a prática da desfolha em diferentes épocas, na região de Viçosa (MG), encontrou melhores resultados para a produção de batata comercial, fazendo a eliminação de ramas aos 70 e 80 dias após o plantio, para os cultivares Bintje e Achat, respectivamente. Já para a produção de sementes dessas mesmas variedades conclui-se que a melhor época da desfolha foi aos 60 e 70 dias após o plantio.

Em Maria da Fé (MG), FONTES et alii (23) realizaram alguns experimentos para determinar o efeito da eliminação de ramas no aumento de produção de tubérculos-sementes. Foram utilizados 30 cultivares, que sofreram desfolha aos 80 dias após plantio, com Gramoxone na concentração de 1,5 l/ha. Pelos resultados obtidos, concluíram que, em média, a produção de sementes foi maior em plantios não desfolhados e que, quando foram examinadas outras características nos tubérculos colhidos (rachaduras, tubérculos podres, deformações, sarna, rizoctoniose, coração ôco, tubérculos embonecados), não se constatou nenhuma vantagem naqueles provenientes de plantas com desfolha precoce.

Outro experimento semelhante foi realizado por esses mesmos autores (24) com as cultivares Achat e Gelda, no qual se fez a eliminação de ramas aos 50, 60 e 70 dias após a emergência das plantas e se utilizou a morte natural das folhas como con

trole. Os resultados obtidos demonstraram não haver aumento significativo na produção total, quando se comparou a produção da parcela cujas ramas foram eliminadas aos 70 dias com o controle. Entretanto, apesar de haver um aumento na porcentagem de tubérculos grandes, nenhuma diferença na porcentagem dos tubérculos-semente foi observada.

Portanto, a partir dos diferentes estudos conduzidos não só no Brasil, como também em outros países onde a cultura da batata tem expressão econômica, é necessário se determinar a época ideal para a eliminação de ramas em diferentes cultivares de batata, possibilitando aliar o controle de infecções tardias de viroses à uniformização dos tubérculos, sem que se tenha diminuição expressiva na produção.

3 . MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Caracterização do Experimento

3.1.1. Generalidades

O experimento foi instalado na Fazenda Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), localizada no Município de Maria da Fé - MG, no período de dezembro de 1986 a abril de 1987. A região situa-se a 22°18' da latitude sul e a 1300 m de altitude, com predominância de solo arenoso-argiloso.

Os dados climatológicos referentes ao período em estudo encontram-se nas Figuras 1 e 2.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 4 repetições, em esquema de parcelas subdivididas.

A subparcela constou de duas fileiras com 20 plantas cada, no espaçamento de 0,80 m entre fileiras e 0,35 m entre plantas. Plantou-se uma fileira como bordadura nas laterais do experimento.

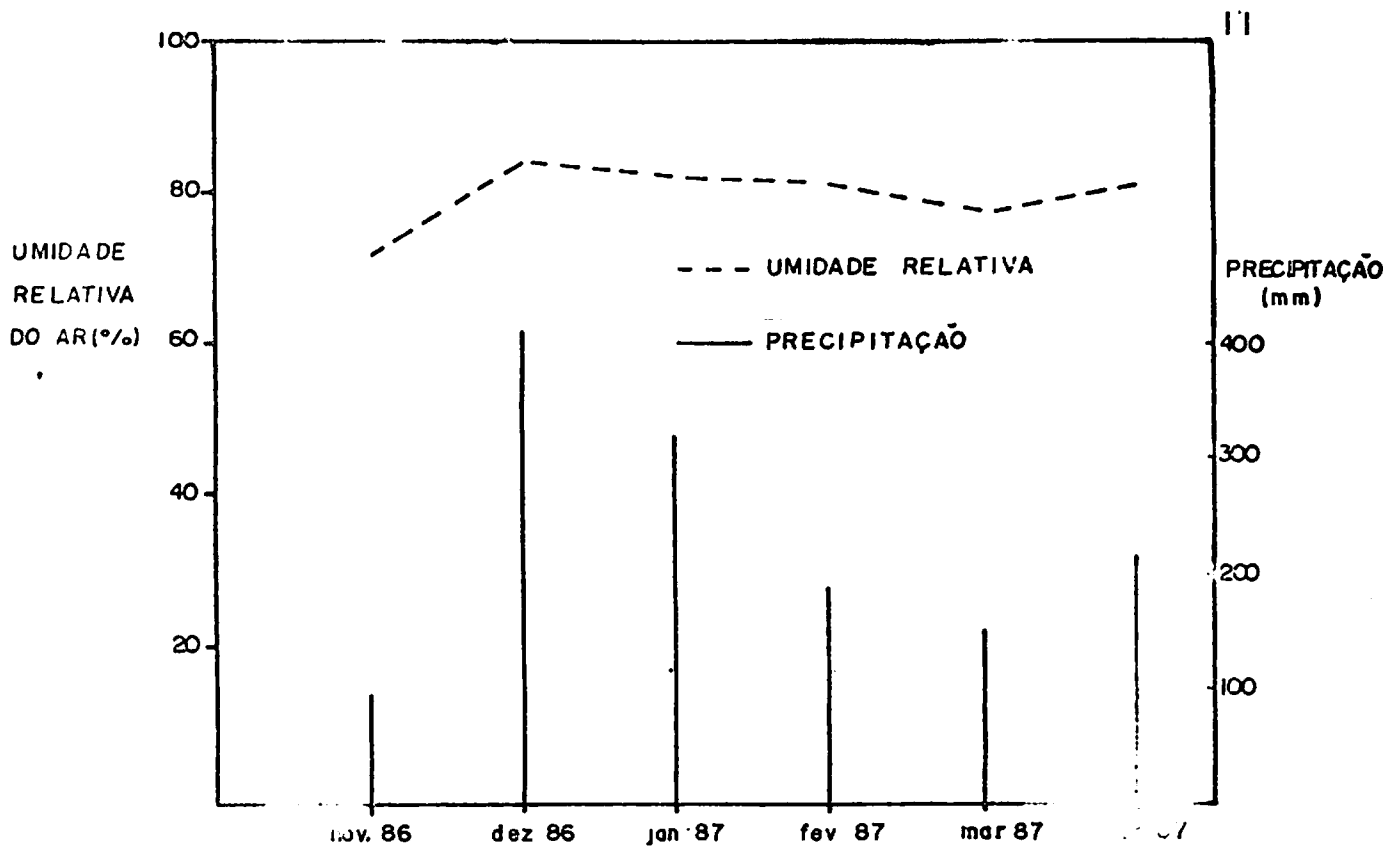


FIGURA 1. Precipitações pluviométricas e umidade relativa do ar, no período de novembro de 1986 a abril de 1987. MARIA DA FÉ, MG.

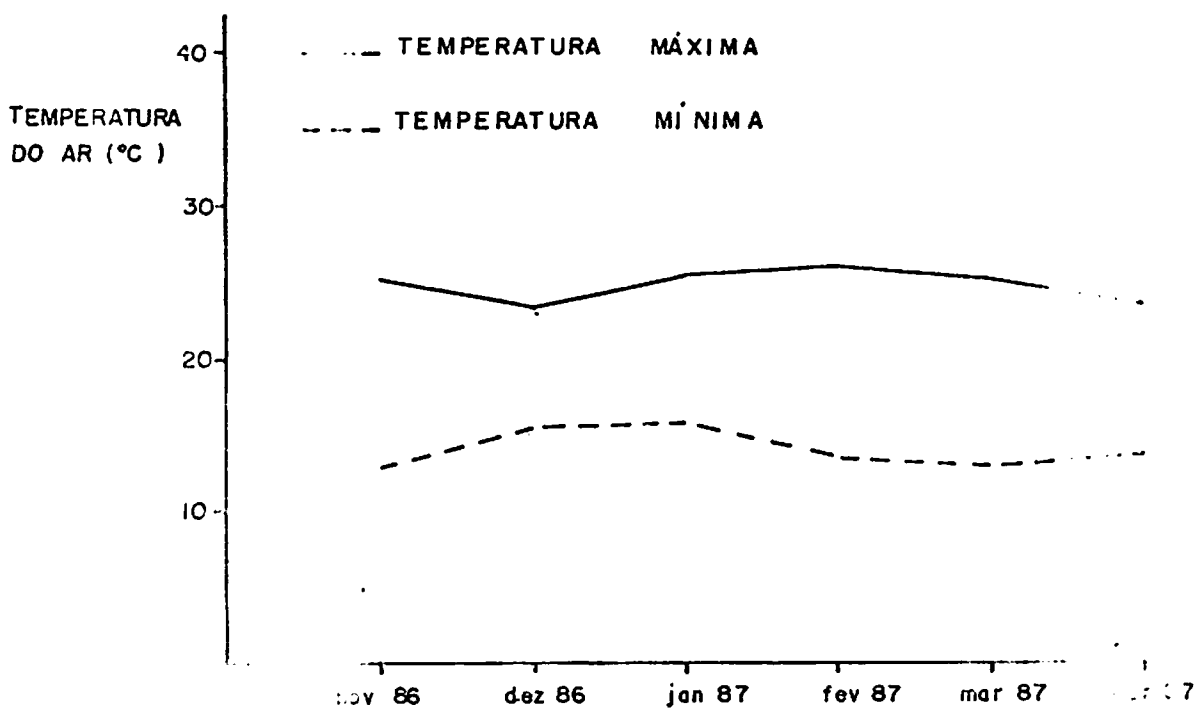


FIGURA 2. Temperaturas máximas e mínimas, no período de novembro de 1986 a abril de 1987. MARIA DA FÉ, MG.

3.1.2. Cultivares

Nos testes realizados foram utilizados 3 cultivares de batata: Monalisa, Baronesa e Granola, todas da geração F_1 , sendo que a primeira multiplicação se deu também na Fazenda Experimental da EPAMIG em Maria da Fé, MG.

O cultivar Monalisa (Holandês) com tubérculo alongado cheio e película amarelo-liso, possui o ciclo de maturação precoce e é moderadamente suscetível ao VYB. "Baronesa" (Nacional), com tubérculo alongado achatado e película rosada-lisa brilhante possui o ciclo de maturação tardio e é moderadamente resistente ao VEFB e ao VYB (SANTOS et alii, 36). Já o cultivar Granola (Alemão), ainda não foi bem descrito quanto a sua susceptibilidade à fitovirose devido à sua recente introdução no ensaio nacional de batata, sendo seu ciclo de maturação considerado como tardio nas regiões em estudo.

3.1.3. Eliminação de Ramas

Os cultivares tardios Baronesa e Granola foram submetidos à desfolha aos 75, 85 e 95 dias após plantio e "Monalisa", precoce, aos 60, 75 e 90 dias. As subparcelas em que as plantas não tiveram suas ramas eliminadas constituíram o controle (morte natural de ramas).

O tratamento para desfolha foi feito quimicamente com Paraquat (gramoxone), na base de 1,5 l/ha.

3.1.4. Condução da Cultura

Toda a área experimental foi preparada com uma aração e uma gradagem. Realizou-se uma calagem na base de 2 t/ha de cálcio dolomítico aos 30 dias antes da implantação da cultura. Por ocasião do sulcamento fez-se uma adubação na proporção de 2t/ha da fórmula 4-16-8 e aplicou-se inseticida de solo (Granutox, 30 Kg/ha).

Na época da amontoa, foi feita a adubação em cobertura com 250 kg/ha de sulfato de amônio. Foram necessárias duas capinas manuais e dispensou-se a irrigação, pela abundância de chuvas.

Para controle de pulgões foram realizadas pulverizações com Tamaron BP (organofosforado sistêmico) e para redução de Alternaria solani e Phytophthora infestans utilizou-se Dithane M-45 (Mancozeb) e Ridomil (~~Mancozeb~~ PM).
METALAXIL

3.2. Diagnose de Fitoviroses

3.2.1. Incidência inicial e final

Foi avaliada a incidência inicial de fitoviroses no campo aos 40 dias pós-plantio, e a final após a colheita, em testes de pré-plantio, sob condições de casa-de-vegetação.

Para determinação da incidência inicial foi feita a coleta de hastes, ao acaso, em 20% das plantas de cada subparcela. Estas foram acondicionadas em sacos plásticos, identificados e transportados para o Departamento de Fitossanidade da ESAL, para serem submetidas aos testes para diagnose de vírus.

Por ocasião da colheita, foi amostrado um tubérculo em 20% das covas de cada subparcela, para avaliação da incidência final de vírus.

Esses tubérculos foram submetidos a forçamento de brotação com ácido giberélico 10 ppm, por 15 minutos, e deixados em repouso para emissão de brotos, após o que, foram plantados em vasos individuais com capacidade de 2 l, devidamente etiquetados e mantidos em casa-de-vegetação. Aos 30 dias, pós-emergência, as plantas foram submetidas aos testes para diagnose de vírus.

3.2.2. Métodos de Identificação de Vírus

Para a diagnose de vírus foram utilizados testes serológicos e inoculação em plantas indicadoras.

3.2.2.1. Testes Serológicos

A técnica serológica empregada para diagnose do VEFB foi a da ELISA (Enzyme linked immunosorbent assay), de acordo com CLARK & ADAMS (12).

Os antissoros foram provenientes da firma Phytodiagnostica Boehringer Mannheim e os tampões para cobertura, extração da amostra, lavagem e diluições foram preparados em laboratório. As diluições seguiram a tabela que acompanha as instruções da fabricante, para 4.000 testes. As microplacas utilizadas foram as com formato tradicional, contendo 8 x 12 orifícios.

Para a cobertura inicial das placas utilizou-se 0,2 ml/orifício do antissoro para o VEFB, diluído em tampão carbonato-bicarbonato 0,025 M pH 9,6 contendo 0,029% de azida sódica

Prosseguiu-se com a incubação por 2 horas a 37 graus centígrados. Em seguida, fez-se a lavagem das placas, por três vezes, com tampão de fosfato tamponado com salina pH 7,4 (PBS - salina) acrescido de 0,05% de Tween 20, diluído em 5 partes de água destilada.

A extração do vírus foi feita triturando-se 0,1 g de folha em 1 ml de tampão PBS - salina contendo 0,05% de Tween 20 e 2% de PVP (polivinilpirrolidona). Em seguida, foram colocados 0,2 ml deste extrato em cada orifício, seguindo a distribuição segundo identificação prévia, e a placa foi colocada para incubar por cerca de 16 horas a 4 graus centígrados. Nova lavagem, como citada anteriormente, precedeu o passo seguinte.

O antissoro conjugado com a enzima fosfatase alcalina diluído em tampão (PBS - salina), contendo 0,05% de Tween 20 e 2% de PVP (polivinilpirrolidona), foi então pipetado (0,2 ml/orifício) e a placa novamente incubada por aproximadamente 4 horas a 37 graus centígrados.

Finalmente, após nova lavagem, adicionou-se 0,2 ml do substrato (p-nitrofenil-fosfato) diluído em tampão (9,7% de dietanolamina contendo 0,02% de azida sódica pH 9,8 ajustado com HCL 1:1).

Após 60 minutos de incubação à temperatura ambiente, foi feita a leitura da placa, em cujos orifícios contendo VEFB pôde-se notar o aparecimento característico de cor amarelada.

Em todas as placas, foram utilizados controle positivo e negativo para o VEFB, para maior confiabilidade dos resultados.

3.2.2.2. Inoculação em Plantas indicadoras

3.2.2.2.1. Diagnose do VEFB

Para detecção do vírus do enrolamento da folha da batata as hastes de batata coletadas foram enxertadas, por garfagem, em plantas indicadoras de Datura stramonium L. e tomate Lycopersicon esculentum Mill var. Santa Cruz, mantidos em vasos sob condições de casa de vegetação.

A região de enxertia foi protegida com fita plástica, mantida até a leitura final por volta de 60 dias. Foram consideradas positivas as plantas que apresentaram clorose internerval característica, tanto nas plantas de Datura como nas de tomate. Plantas com o topo eliminado da mesma maneira que as que receberam enxertia serviram como controle.

3.2.2.2.2. Diagnose do VYB

Para determinação dos vírus que causam mosaico as plantas indicadoras empregadas foram: fumo (Nicotiana tabacum L.), Nicandra Physaloides L. Gaertn, Physalis sp, Datura stramonium, Chenopodium amaranticolor Coste & Reyn, Chenopodium quinoa Willd., Gomphrena globosa L. e tomate Lycopersicon esculentum. Estas plantas foram semeadas em bandejas e repicadas para vasos sob condições de casa de vegetação.

O método de inoculação usado foi o de fricção com carbonundum (CSi), sendo o inóculo preparado pela maceração de folhas de batata com suspeita de virose, em solução tampão de fosfato 0,01 M em pH 7,0 contendo sulfito de sódio na mesma mola-

ridade. Após obtenção do extrato, o mesmo foi friccionado, com auxílio de uma espátula de madeira enrolada em algodão, nas folhas das plantas receptoras previamente polvilhadas com o abrasivo. Após a inoculação, as plantas foram lavadas e mantidas sob condições de casa-de-vegetação por cerca de 40 dias, para se fazer a leitura visual dos sintomas. Plantas não inoculadas serviram como controle.

3.3. Avaliação da Produção

As parcelas foram colhidas separadamente, identificadas e transportadas para o galpão da Fazenda Experimental da EPAMIG Maria da Fé, onde se encontravam os equipamentos e materiais para avaliação da produção.

Todos os tubérculos de cada parcela foram pesados e contados após serem classificados em tipos, utilizando-se peneiras com malhas de diferentes diâmetros. Os tipos considerados foram:

Tipo I - 51 a 60 mm

Tipo II - 41 a 50 mm

Tipo III - 29 a 40 mm

Tipo IV - menor que 28 mm

A produção total foi expressa pelo somatório dos diferentes tipos de cada subparcela.

3.4. Análise Estatística

Todos os dados coletados referentes à incidência de vírus em cada cultivar foram submetidos à análise de variância

simples, seguindo o modelo inteiramente casualizado, utilizando os níveis de significância de 1 a 5% de probabilidade para o teste de F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (GOMES, 25).

As análises estatísticas referentes à produção total e dos diferentes tipos quanto ao tamanho, foram feitas no esquema de parcelas subdivididas, seguindo o programa para computador AVRPOL ("Análise de Variância e Regressão Polinomial") (LIMA & SILVEIRA, 30).

4. RESULTADOS

4.1. Efeito da eliminação precoce de ramas de batata na incidência de vírus

Os resumos da análise de variância para incidência do VEFB e do VYB, para os cultivares estudados, encontram-se nos quadros 1A*, 2A e 3A. Os resultados indicam que só houve diferenças estatísticas na incidência do VYB, entre os tratamentos aplicados no cultivar Granola.

4.1.1. Cultivar Monalisa

O quadro 1 mostra a incidência do VEFB e do VYB tubérculos produzidos pelo cultivar Monalisa nas parcelas submetidas a diferentes épocas de desfolha. Neste cultivar, não correram diferenças estatísticas nas incidências destes vírus entre os diferentes tratamentos aplicados.

* A letra "A" maiúscula caracteriza os quadros apresentados no Apêndice.

QUADRO 1 - Incidência média de vírus nos tubérculos colhidos, após diferentes épocas de desfolha do cultivar MONALISA*. Maria da Fé, MG 1986/87.

Épocas de desfolha (dias)	% de plantas infectadas	
	VEFB	VYB
60	10,47 a	45,71 a
75	16,22 a	50,12 a
90	15,49 a	53,70 a
Controle	12,59 a	31,62 a

* % inicial VEFB = 10,70

% inicial VYB = 13,60

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem, estatisticamente, pelo teste de Tukey a 5%.

Pôde-se notar, entretanto, que a disseminação do VEFB durante o ciclo vegetativo desse cultivar foi insignificante, pois, de 10,70% de infecção no início do ciclo, este índice permaneceu praticamente inalterado. Já no caso do VYB, o seu comportamento foi bastante diferente, pois de 13,60% de plantas afetadas na fase inicial de implantação da cultura, atingiu níveis maiores em todas as épocas de desfolha. Estes dados podem ser melhor visualizados na figura 3.

4.1.2. Cultivar Baronesa

A incidência do VEFB e VYB no cultivar Baronesa, submetida a diferentes épocas de eliminação de ramas, encontra-se no

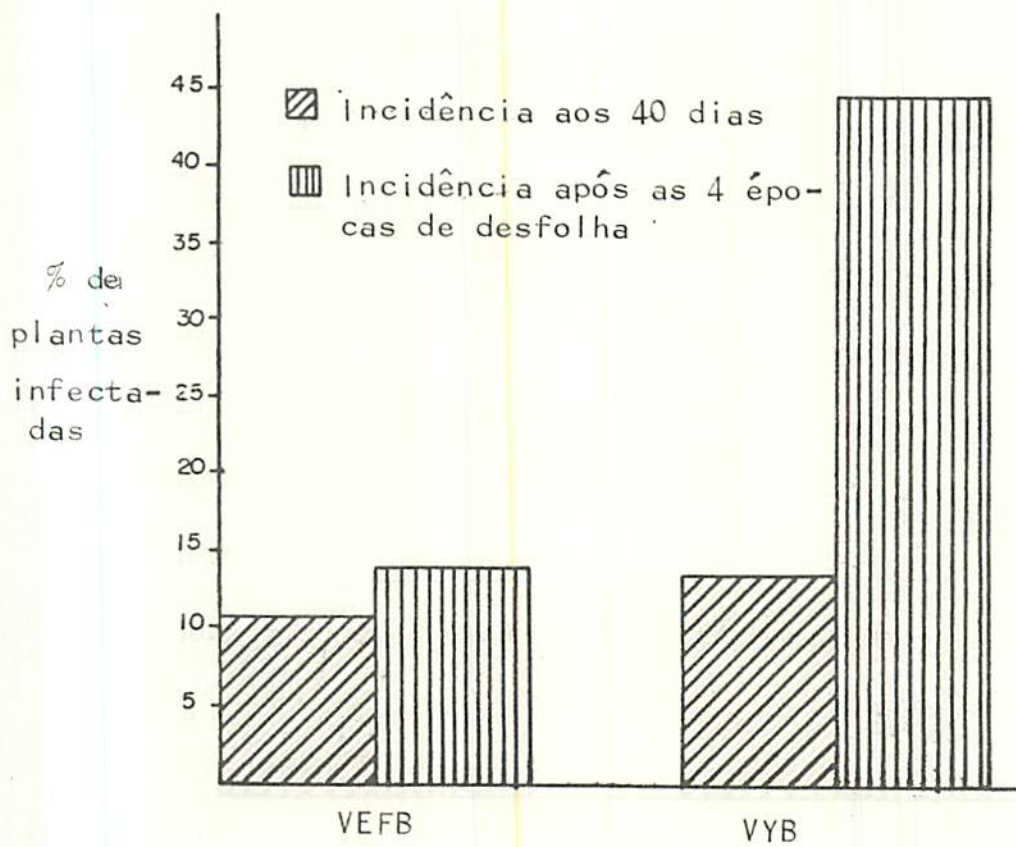


FIGURA 3. Incidência de vírus no cultivar Monalisa, no início da cultura e média geral da incidência detectada após desfolha aos 60, 75, 90 dias e morte natural das ramas.

quadro 2. Estatisticamente não foi detectada diferenças entre estes e a testemunha, para as viroses em estudo.

Observando-se os dados apresentados, nota-se que a incidência do VEFB passou de 11,60%, no início do ciclo da cultura, para pouco mais de 20% na primeira época de desfolha, e este valor cresceu quando as ramas permaneceram mais tempo no campo. Para os valores de VYB, nota-se que a "Baronesa" apresentou maiores índices (cerca de 60%) de infecção em todos os tratamentos. A figura 4, mostra a tendência de disseminação observada neste estudo.

QUADRO 2 - Incidência média de vírus nos tubérculos colhidos, após diferentes épocas de desfolha, do cultivar BARONESA. * Maria da Fé, MG, 1986/87.

Épocas de desfolha (dias)	% de plantas infectadas	
	VEFB	VYB
75	22,39 a	60,26 a
85	33,88 a	67,61 a
95	41,69 a	54,95 a
Controle	38,02 a	60,26 a

* % inicial VEBF = 11,60

% inicial VYB = 15,80

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem, estatisticamente, pelo teste de Tukey à 5%.

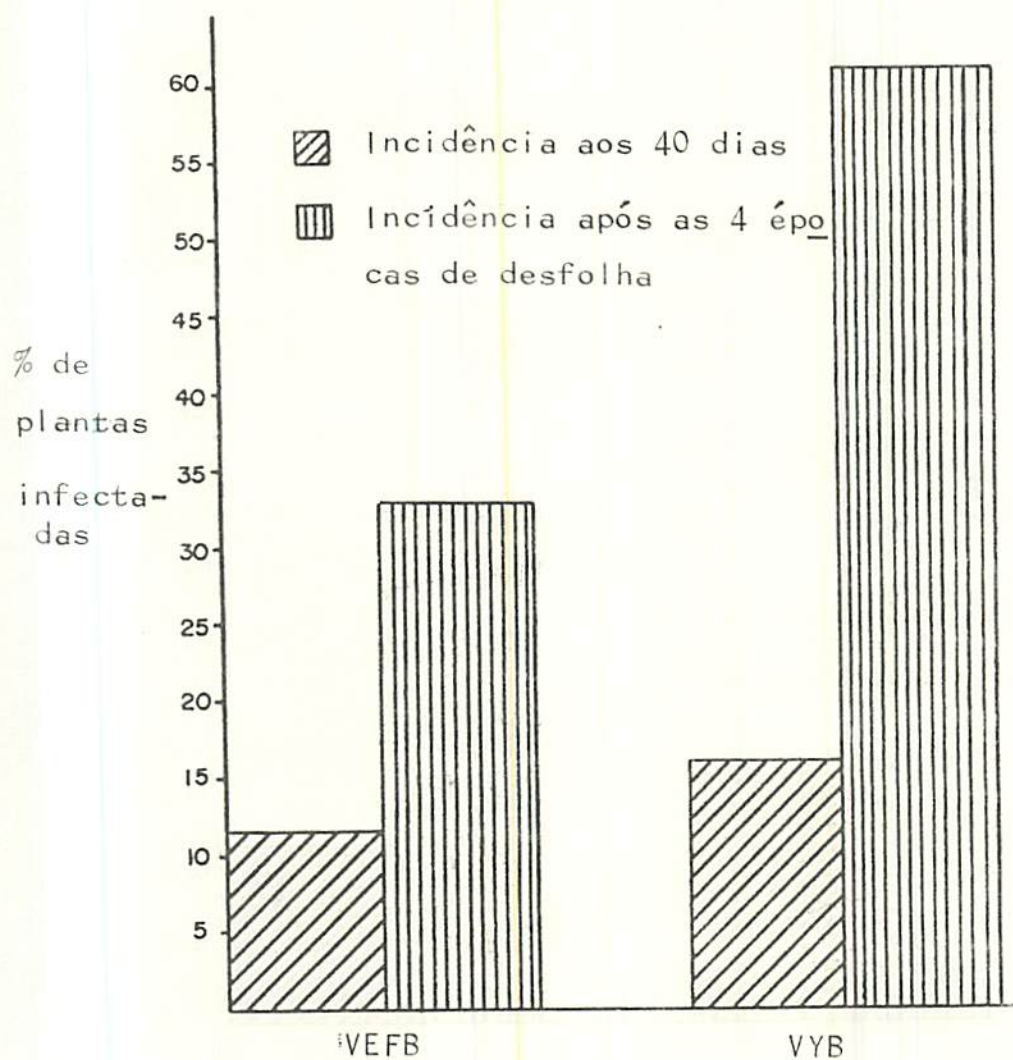


FIGURA 4. Incidência de vírus no cultivar Baronesa, no início da cultura e média geral da incidência detectada após desfolha aos 75, 85, 95 dias e morte natural das ramas.

4.1.3. Cultivar Granola

No quadro 3 estão os valores obtidos para VEFB e VYB nas diferentes épocas de desfolha do cultivar Granola. Esses resultados demonstraram que não se observou diferença estatística significativa entre os tratamentos quanto a incidência do VEFB mas que, quanto ao VYB, as porcentagens diferiram entre os tratamentos.

Apesar de não ter sido constatado significância no efeito da desfolha precoce na incidência do VEFB, o número de plantas infectadas cresceu notadamente nas parcelas que não tiveram suas ramas eliminadas. Os valores referentes ao VEFB e VYB parecem tender a apresentar um acréscimo com o período de permanência das ramas no campo (figura 5).

QUADRO 3 - Incidência média de vírus nos tubérculos colhidos, após diferentes épocas de desfolha, do cultivar GRANOLA. * MARIA DA FÉ, MG, 1986/87.

Épocas de desfolha (dias)	% de plantas infectadas	
	VEFB	VYB
75	16,98 a	22,91 b
85	16,95 a	35,48ab
95	19,05 a	35,48ab
Controle	35,48 a	47,86a

* % inicial VEFB = 12,00

% inicial VYB = 14,70

DMS transf. 0,29

As médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey, à 5%

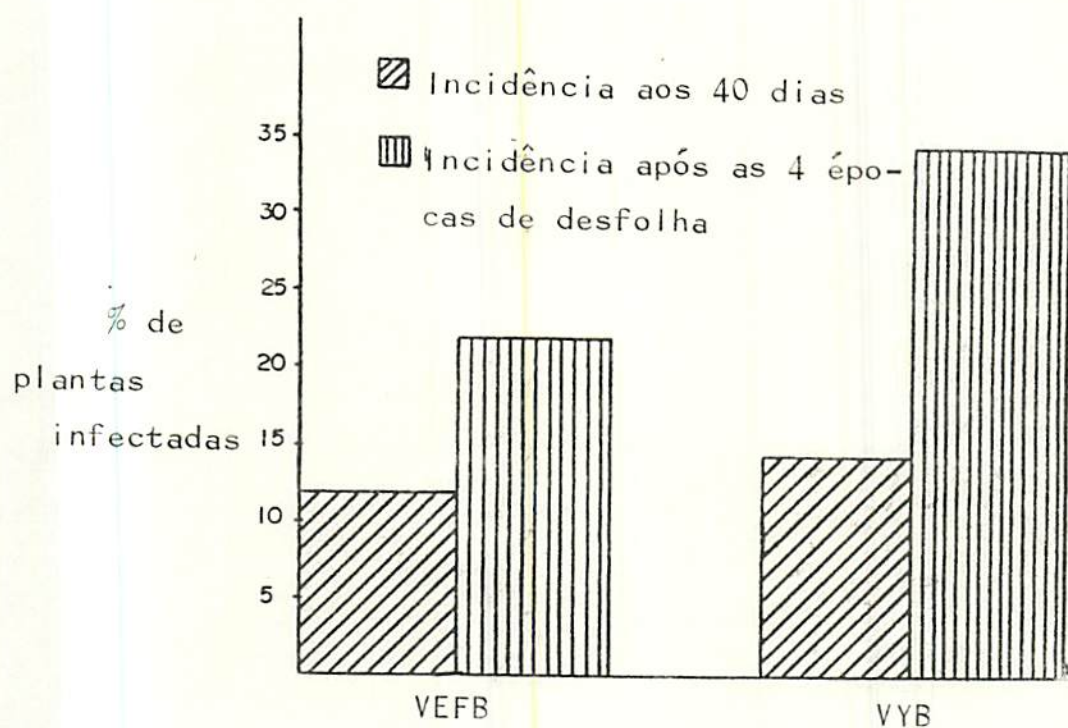


FIGURA 5. Incidência de vírus no cultivar Granola, no início da cultura e média geral da incidência detectada após desfolha aos 75, 85, 95 dias e morte natural das ramas.

4.2. Efeito da eliminação precoce de ramas de batata na produção total e no tamanho dos tubérculos

A produção total e a classificação quanto ao tamanho dos tubérculos produzidos pelos cultivares Monalisa, Baronesa e Granola foram comparadas, após as mesmas terem sido submetidas a tratamentos de desfolha precoce.

4.2.1. Produção Total

Em geral, observando o quadro 4A, a produção total de tubérculos de batata diferem estatisticamente entre os cultivares avaliadas. Quanto às épocas de eliminação de ramas, estas não mostraram efeito significativo na produção total.

O quadro 4 apresenta os valores médios de produção de batata (kg/ha) nas diferentes épocas de desfolha.

A produção do cultivar Monalisa na primeira época de desfolha parece ser ligeiramente menor que as observadas nos demais tratamentos. Entretanto, essa diferença não pôde ser constatada estatisticamente. A mesma tendência pode ser notada para a "Baronesa".

Notou-se uma variação bastante acentuada entre as médias da produção total de cada cultivar, sendo que nestas condições experimentais a "Baronesa" foi a mais produtiva, (27 ton/ha), seguida da "Monalisa" que teve uma produtividade intermediária (22 ton/ha). Já o cultivar Granola teve uma produção bem inferior às outras em estudo (15 ton/ha).

QUADRO 4 - Valores médios da produção total de tubérculos dos cultivares Monalisa, Baronesa e Granola, em diferentes épocas de eliminação de ramas. Maria da Fé MG 1986/87.

Cultivares	Produção (kg/ha)				Médias
	*Épocas de eliminação de ramas				
	1ª	2ª	3ª	CONTROLE	
Monalisa	19.911	24.286	23.393	23.303	22.723 ab
Baronesa	23.661	28.393	28.482	28.571	27.277 a
Granola	51.089	13.928	15.446	17.053	15.379 b
Médias	19.553A	22.202A	22.440A	22.976A	

DMS Cultivares

8.259

* Épocas de eliminação de ramas para: Monalisa: 60, 75, 90 dias
 Baronesa: 75, 85, 95 dias
 Granola : 75, 85, 95 dias

Controle: morte natural de ramas

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

4.2.2. Classificação da produção quanto ao tamanho dos tubérculos

A produção total de cada variedade foi transformada em porcentagem em relação aos tipos classificados por peneiras de malhas. O quadro 5A mostra o resumo da análise de variância para os tipos I, II, III e IV dos três cultivares de batata que foram submetidas a diferentes épocas de desfolha.

Notou-se pelos resultados obtidos, que houve diferença no número de tubérculos dos tipos I e IV, entre os cultivares estudados. As épocas de eliminação de ramas só afetaram o número de tubérculos do tipo I.

No Sul de Minas Gerais, os tipos utilizados para batata-mente são os de diâmetro entre 29 a 50 mm (tipos II e III). As porcentagens obtidas desses dois tipos estão no quadro 5. Notou-se que não houve diferenças na produção de tubérculos sementes entre uma e outra cultivar, e que as diversas épocas de eliminação de ramas também não afetaram este parâmetro.

O quadro 6 mostra os valores percentuais da produção total dos tubérculos classificados como graúdos (tipos I). A maior produção deste tipo ocorreu nos cultivares Monalisa (14%) e Baronesa (19%). Em geral, a maior produção dos tubérculos graúdos se deu quando houve secamento natural das ramas (testemunha).

No quadro 7 estão os valores percentuais de tubérculos miúdos (tipo IV), obtidos nos cultivares Monalisa, Baronesa e Granola, submetidos à diferentes épocas de desfolha. A maior produção destes foi registrada no cultivar Granola (cerca de 20% da produção total). As épocas de eliminação precoce de ramas não afetaram o rendimento dos tubérculos miúdos.

QUADRO 5. Valores percentuais do número de tubérculos colhidos do tipo II e III (Semente) dos cultivares de batata Monalisa, Baronesa e Granola, em diferentes épocas de eliminação de ramas. Maria da Fé - MG, 1986/87.

	Tipo II (41 a 50 mm)					Tipo III (29 a 40 mm)				
	* Épocas de eliminação de ramas					* Épocas de eliminação de ramas				
	1ª	2ª	3ª	CONTROLE	Médias	1ª	2ª	3ª	CONTROLE	Médias
Monalisa	57,98	55,50	65,00	52,13	57,70 a	13,69	18,82	14,52	16,62	15,57 a
Baronesa	50,38	50,26	45,10	50,24	48,99 a	18,95	18,07	22,52	16,99	19,09 a
Granola	38,39	48,41	47,68	48,98	45,88 a	36,63	23,92	24,88	25,74	27,65 a
MÉDIAS	48,95A	51,40A	52,67A	50,45A		22,42A	20,22A	20,44A	19,63A	

* Épocas de eliminação de ramas para: Monalisa: 60, 75, 90 dias
 Baronesa: 75, 85, 95 dias
 Granola : 75, 85, 95 dias

Controle: morte natural de ramas

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

QUADRO 6 - Valores percentuais do número de tubérculos graúdos colhidos dos cultivares de batata Monalisa, Baronesa e Granola, em diferentes épocas da eliminação de ramas. Maria da Fé - MG, 1986/87.

Cultivares	Tipo I (51 a 60 mm)				Médias
	* Épocas de eliminação de ramas				
	1ª	2ª	3ª	CONTROLE	
Monalisa	11.03	16.27	09.81	20.96	14.24 a
Baronesa	16.31	21.35	19.28	20.53	19.33 a
Granola	03.89	06.94	07.56	08.94	06.62 b
Médias	09.75C	14.12AB	11.79BC	16.36A	
DMS cultivares	6.15				
DMS épocas	4.16				

* Épocas de eliminação de ramas para: Monalisa: 60, 75, 90 dias
 Baronesa: 75, 85, 95 dias
 Granola : 75, 85, 95 dias

Controle: morte natural de ramas

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

QUADRO 7 - Valores percentuais do número de tubérculos miúdos colhidos dos cultivares de batata Monalisa, Baronesa e Granola, em diferentes épocas de eliminação de ramas. Maria da Fé, MG. 1986/87.

Cultivares	Tipo IV (< 28 mm)				
	*Épocas de eliminação de ramas				
	1ª	2ª	3ª	CONTROLE	Médias
Monalisa	07.24	08.48	09.34	09.83	08.69 b
Baronesa	13.67	10.08	11.86	11.58	11.77 b
Granola	18.84	21.75	19.53	20.33	20.10 a
Médias	12.85A	21.93A	13.30A	13.62A	
DMS cultivares					4.04

* Épocas de eliminação de ramas para: Monalisa: 60, 75, 90 dias

Baronesa: 75, 85, 95 dias

Granola : 75, 85, 95 dias

Controle: morte natural de ramas

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

5. DISCUSSÃO

Os cultivares avaliados neste estudo, quanto à incidência de viroses, tiveram um comportamento diferente à pressão de inóculo existente na região.

A "Baronesa", que havia sido descrita por SANTOS et alii (36) como moderadamente resistente ao VEFB e ao VYB, foi o cultivar que, no final do ciclo, atingiu as maiores incidências destes vírus. Apesar da alta porcentagem de vírus constatada nos tubérculos colhidos, este cultivar nacional obteve a maior média relativa de produtividade total. BRUNE (06) também ressaltou a capacidade de adaptação dos cultivares nacionais às condições brasileiras.

O cultivar de origem holandesa (Monalisa) se manteve pouco susceptível ao VEFB e teve uma alta disseminação do VYB, durante o seu ciclo vegetativo. As observações referentes ao VYB concordam com as obtidas por SANTOS et alii (36). Com relação à produção total, este foi tão produtivo quanto a Baronesa, mostrando que, apesar de ter ciclo precoce, tem boa produtividade e a vantagem de ter sua parte vegetativa exposta o menor tempo possível aos vetores virulíferos.

As épocas de eliminação precoce de ramas da "Baronesa" e "Monalisa" não mostraram efeito na redução do VEFB e VYB nos tubérculos produzidos. Entretanto, como a desfolha precoce não

reduziu a produção total, esta prática se torna vantajosa quando se tem como objetivo a colheita antecipada para venda ao consumo. O valor deste produto no mercado pode atingir altas cotações, por ser oferecido antes do período normal de colheita da safra.

A menor produtividade foi obtida com o cultivar de origem alemã (Granola), apesar deste ter se mostrado menos susceptível ao VYB e com susceptibilidade intermediária ao VEFB, em comparação com os outros cultivares estudados. Este cultivar ainda está em fase de estudos para a sua introdução na região do sul de Minas, mas já mostrou neste experimento uma baixa produção quando associada à alta incidência de viroses. Os resultados indicaram que a eliminação precoce de ramas deste cultivar, por volta dos 75 dias, poderia contribuir para uma menor incidência do VEFB e VYB nos tubérculos produzidos.

As pesquisas feitas com o objetivo de se reduzirem as infecções viróticas de fim de ciclo, em batatais, data de 1944, quando SCHULTZ et alii (37), realizando experimentos em Maine, concluíram ser possível o controle do VEFB e VYB com a adoção desta prática de desfolha. Entretanto, os resultados obtidos no Brasil nem sempre concordam com essa afirmação, pois pesquisas feitas por SOUZA DIAS et alii (42) em São Paulo, e DANIELS (19) no Rio Grande do Sul, não encontraram relação entre a desfolha precoce e a sanidade nos tubérculos colhidos de batatais desfolhados antecipadamente. Este fato ressalta a influência local na incidência de viroses, destacando a importância do estudo regional individualizado proposto por LAMBERS (29).

Entretanto, existe um consenso entre os pesquisadores (01; 05; 09; 21; 33; 39 e 44) de que a eliminação das ramas antes do final do ciclo de produção previne a contaminação dos tubércu -

los de infecções de fim de ciclo. Talvez este fato seja verdade em regiões que possuam baixa pressão de inóculo, como na Holanda, país em que, a média diária máxima tolerada de captura de afídeos vetores em armadilhas chega a 2 insetos/dia.

Neste trabalho, considerando a alta pressão de inóculo existente nesta região de plantio contínuo de batata, inclusive para pesquisas, a desfolha precoce aos 75 dias mostrou um discreto efeito para a produção de tubérculos com menor teor de VEFB e VYB somente no cultivar Granola.

Possivelmente, o comportamento dos cultivares neste experimento possa não ser representativo ao que poderia ser apresentado em condições de baixa pressão de inóculo sendo que, em condições ideais para produção de batata-semente, esses mesmos cultivares possam vir a se comportar ligeiramente diferente. Entretanto, deve-se levar em conta que, sob alta pressão de inóculo, pôde-se ter uma noção da reação dos cultivares avaliados quanto à resistência a esses fitovírus.

A eliminação precoce de ramos de batata, nas condições desta pesquisa, mostrou sua dependência ligada às características próprias dos cultivares e possivelmente ao microclima da região.

Pelos dados obtidos, nota-se que, em geral, não houve redução marcante na produção total de cada um dos cultivares avaliados quando estes foram submetidos a tratamentos de desfolha precoce. Este resultado discorda de (05; 09; 39 e 42) que consideram que a eliminação precoce de ramos de batata causa diminuição da produção, constituindo-se em uma desvantagem. Entretanto, concorda com as pesquisas conduzidas por FONTES et alii (24) na mesma região do Sul de Minas, com os cultivares Achat e

e Gelda, em que também não detectaram diferenças entre a produção das parcelas que tiveram suas ramas eliminadas precocemente e a das que serviram de controle.

Inúmeras hipóteses tentam explicar o fator produtividade em uma cultura. Segundo ZAAG (47), depende do período de crescimento e desenvolvimento dos tubérculos, além das características fenotípicas. Nas condições desta pesquisa, notou-se que a eliminação precoce de ramas de batata não influenciaram o período de crescimento e desenvolvimento dos tubérculos e, portanto, na produtividade. O fato dos nossos resultados concordarem com outros efetuados na mesma região, e discordarem de observações feitas por outros autores ressalta a importância das características fenotípicas existentes no local dos experimentos.

Para a utilização desses cultivares como tubérculos-semente a "Monalisa" (sem desfolha precoce) e a "Granola" (desfolha feita aos 75 dias) poderiam ser usadas na região Sul de Minas, com os índices de viroses obtidos, pois é incoerente e oneroso querer exigir que índices de fitoviroses da batata brasileira possam vir a ser próximos daqueles dos países europeus tradicionais (SOUZA DIAS et alii, 41).

O tamanho do tubérculo destinado à semente varia no que se refere às exigências do mercado (WIESERMA, 45). Na região de Maria da Fé, os tipos utilizados são os II e III, considerados como médios (diâmetro entre 29 e 50 mm) (CARDOSO & SATURNINO, 10). Todos os cultivares analisados neste experimento obtiveram aproximadamente 70% destes dois tipos. Isto reflete um bom rendimento de tubérculos que, como semente, obtêm maiores cotações de mercado.

Os resultados também não mostraram o efeito da desfolha

precoce no número de tubérculos-semente (tipos I e III), concordando com os obtidos por DANIELS (19) e FONTES et alii (23).

Quando há possibilidades de geadas, deve-se dar preferência aos tubérculos sementes do tipo graúdo (CORTBAQUI, 11). A redução destes tubérculos (tipo I), como consequência da desfolha precoce, em geral, foi observada em nosso experimento e no de DANIELS (18).

As vantagens do uso de tubérculos-semente miúdos tem sido aventadas por alguns autores como SONNENBERG & FILGUEIRA (40) E ISHIKAWA (27), que consideram que, o plantio destes, sendo saudios e em condições edafoclimáticas favoráveis, levam à boa produtividade. O cultivar Granola obteve 20% de sua produção classificada neste tipo IV (diâmetro < 28 mm) e, em geral, a desfolha precoce não influenciou o seu rendimento.

6. CONCLUSÕES

1. As épocas de eliminação precoce de ramos dos cultivares de batata Monalisa e Baronesa não reduziram a incidência do VEFB e VYB nos tubérculos colhidos. Na "Granola" os valores referentes ao VYB aumentaram com o período e permanência das ramos no campo (a partir dos 75 dias). Apesar de não ter sido detectado o efeito significativo da desfolha precoce em relação ao VEFB, a mesma tendência pôde ser notada.

2. A susceptibilidade das cultivares ao VYB foi maior na Baronesa, seguida pela Monalisa e Granola; e ao VEFB, foi também maior na Baronesa, mas intermediário na Granola e menor na Monalisa.

3. A produção total de tubérculos dos cultivares Monalisa, Baronesa e Granola não foi afetada pela eliminação precoce de ramos em nenhuma das épocas testadas. A maior média de produção total foi a do cultivar nacional Baronesa, seguida da Monalisa e do cultivar Granola.

4. A desfolha precoce do batatal não reduziu a porcentagem dos tipos classificados como sementes na região (tipos II e III) e nem do tipo considerado miúdo (tipo IV). O número de tubérculos graúdos (tipo I) foi notadamente maior nas parcelas que tiveram a morte natural de ramos (testemunha).

5. Todos os cultivares produziram em média 70% do rendimento total considerado como tubérculos dentro da faixa ideal para sementes em Maria da Fé (diâmetro entre 29 e 50 mm). "Monalisa" e "Baronesa" tiveram 20% de tubérculos graúdos (diâmetro de 51 a 60 mm), e a "Granola" 20% de tubérculos miúdos (diâmetro < 28 mm).

6. Os resultados mostraram que a recomendação para a eliminação de ramas de batata não pode ser generalizada, e é dependente do cultivar empregado, do microclima específico e possivelmente das condições locais para disseminação do vírus.

7 . RESUMO

O efeito da eliminação precoce de ramas de batata em diferentes fases do ciclo foi investigado na incidência de vírus, na produção total e no rendimento de tubérculos-semente, no período de dezembro de 1986 a abril de 1987, na Fazenda experimental da EPAMIG, em Maria da Fé - MG.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao caso, com 4 repetições e esquema de parcelas subdivididas. As desfolhas dos cultivares tardios foram feitas aos 75, 85 e 95 dias, e para cultivar precoce Monalisa, aos 60, 75 e 90 dias. A testemunha constou de parcelas que tiveram morte natural das ramas.

Os métodos utilizados para detecção dos vírus foram testes serológicos e o uso de plantas indicadoras. Estes foram feitos aos 40 dias e nos tubérculos colhidos em testes de pré-plantio. Foram também comparadas a produção total de cada cultivar e a porcentagem dos tubérculos classificados por tamanho.

Os resultados obtidos indicaram que a incidência de viroses nas parcelas submetidas a desfolha precoce não diferiu das que tiveram secamento natural de ramas (testemunha), para os cultivares Monalisa e Baronesa. Entretanto, na "Granola", a eliminação das ramas aos 75 dias reduziu estas doenças.

A maior disseminação dos vírus VEFB e VYB foi observada no cultivar Baronesa. A "Monalisa" se mostrou menos susceptível ao VEFB e a "Granola" teve este mesmo comportamento, porém em relação ao VYB.

A produção total de tubérculos de batata diferiu entre os cultivares, sendo que a "Baronesa" (nacional) foi a mais produtiva, seguida da "Monalisa", que teve uma produtividade intermediária. O cultivar Granola obteve uma produção bem inferior às outras. Quanto às épocas de eliminação de ramos, estas não mostraram efeito significativo na produção total.

A produção dos tipos de tubérculos classificados como sementes (diâmetro entre 29 a 50 mm) na região de Maria da Fé MG não diferiu de um para outro cultivar e, em geral, 70% da produção total de todos os cultivares tiveram esta classificação.

As diversas épocas de desfolha precoce não afetaram o número de tubérculos médios e miúdos, mas reduziram a produção de tubérculos graúdos.

8. SUMMARY

THE EFFECT OF INDUCED SHEDDING OF THREE POTATO CULTIVARES ON YIELD AND VIRUS INCIDENCE.

The experiment was carried out at EPAMIG'S Experimental Farm, at Maria da Fé town, Minas Gerais state, Brazil, in randomized block design with four replications and the timing effect in split plot.

Potato shoots were eliminated by hand at 75,85 and 95 days after planting for Baronesa e Granola cultivars and 60,75 and 90 days for Monalisa. The control had natural leaf shedding.

The methods used for the virus detection were serological and host differential tests. These methods were used at the beginning of the plant cycle. A sample of the harvested tubers were planted and the virus detection tests were also undergone on the leaves, wich is called the preplanting tests.

The incidence of viruses in plots planted with Monalisa and Baronesa, and submitted to three induced shedding periods, had no significant effect as compared to natural shedding. However, significance was found to the cultivar Granola for the 75 days - induced shedding.

Virus disseminations (PLRV and PVY) were greatest on the Baronesa cultivar. Different behavior was observed on Monalisa and Granola. Dissemination was least on Monalisa for PLRV and for PVY on Granola cultivar.

The total production of potato tubers differed among cultivars. The Baronesa cultivar was the most productive followed by Monalisa. The Granola cultivar had the lowest yield. Timming of the induced shedding had any significant effect on the total yield.

The yield of selected tubers graded of 29 to 50 mm diameter, recommend for seeding, which encountered for 70% of the total yield, had no difference among tested cultivars.

The induced shedding period, had no effect on the number of medium (29 to 50 mm diameter) and small (less than 28 mm diameter) size tubers, but reduced the number of the bigger ones (51 to 60 mm diameter).

96. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. BEEK, M.A; FRANCA, F.H. & ÁVILA, A.C. Viroses da batata; Curso de Produção de Batata. Brasília, EMBRAPA-CIP 1985, 43p.
02. BEEMSTER, A.B.R. Virus translocation in potato plants and mature-plant resistance. In: BOKX, J.A. de, ed. Viruses of potatoes and seed-potato production. Wageningen, Pudoc, 1972. p.144-51.
03. BEUKEMA, H.P. & ZAAG, D.E. van der. Potato improvement , some factors e facts. Wageningen, The Netherlands , Internacional Agricultural Centre, 1979. 224p.
04. BONDE, R. Killing of potato virus with sulfuric acid to hasten maturity. (In report of progress for 1935). Maine Agr. Expt. Sta. Bul 1935. p.173-75 (Bulletin 380).
05. BOOCK, O.J. Uso de desfolhantes na produção de batatas - semente. In: _____. Tecnologia e Produção de Batatas-se mente. Brasília, AGIPLAN/M.A., 1976. p.163-72.

06. BRUNE, S. Descrição e competição de clones de batateira (*Solanum tuberosum* L.). Viçosa, UFV, 1979. 61p. (Tese MS).
07. BUENO, E.B. Efeitos de métodos e épocas de desfolha na produção de dois cultivares de batata (*Solanum tuberosum* L.). Viçosa, UFV, 1976. 36p. (Tese MS).
08. BURTON, W.G. The potato. 2.ed. London, Chapman and Hall 319p. 2. ed. Wageningen. H. Veeman & Zonen B.V. 1966. 382p.
09. CARDOSO, M.R.O.; FERREIRA, F.A & DESSIMONI, D.P.G. Manejo e tratos culturais do batatal. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 7(76):30-4, abr. 1981.
10. _____ & SATURNINO, H.M. Cultivares de batata. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 7(76):14-7, abr. 1981.
11. CORTBAQUI, R. Siembra de papa. Lima, CIP, 1980. 17p. (Boletim de Información Técnica, 11).
- 12.. CLARK, M.F. & ADAMS, A.N. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. Journal of General Virology. Colchester, 34:475-83, 1972.
13. COSTA, A.S. Moléstias de vírus da batata. Boletim do Campo, Rio de Janeiro, (190):68-83, jun./jul. 1963.

14. COSTA, A.S. & KRUG, H.P. Moléstias da batatinha em São Paulo. Campinas, Instituto AGronômico de Campinas, 1937 55p. (Boletim, 14).
15. COSTA LIMA, M.L.R.Z. da & HAMERSCHIMIDT, I. Avaliação de sanidade dos tubérculos-semente da batata utilizados em plantios de batata-consumo em dois municípios do Estado do Paraná. Fitopatologia Brasileira, Brasília, (7): 549, 1982.
16. CUPERTINO, F.D.; COSTA, A.S.& LEITE, N. Influência da época e da localidade de plantio na disseminação do vírus do enrolamento da folha em batatais para semente. Revista Olericultura, Campinas, (12):57-9, 1972a.
17. _____; _____; OLIVEIRA, A.R.& LEITE, N. Incidência do vírus Y em lotes de batata-semente multiplicados sucessivamente. Revista Olericultura, Campinas, (12):60-2, 1972b.
18. DANIELS, J. Efeito da colheita antecipada e do forçamento da brotação na produtividade de batata no Rio Grande do Sul. Comunicado Técnico da EMBRAPA, Pelotas, 1980. n. 10. 4p.
19. _____. Efeito de forçamento de brotação, colheita antecipada e níveis populacionais de afídeos na produção e degenerescência da batata. Revista Fitopatologia Brasileira, Brasília, 8(1):123-30, fev. 1983.

20. DAVIDSON, T.M.W. Dormancy in the potato tuber and the effects of storage conditions on inicial sprouting and on subsequent sprout growth. American Potato Journal, New Brunswich, 35(4):451-65, Abr. 1958.
21. ELIAS, J. Algumas considerações sobre a degenerescência e produção de tubérculos sementes de batatinha (Solanum tuberosum L.). O Solo, Piracicaba, 47(único):7-11, 1955.
22. FOLSON, D. Potato virus disease studies eith tuber- lines and insect. In Maine 1927 to 1938. Maine, Maine Agr . Exp. Ste. Bul. 1942. (Bulletin 510).
23. FONTES, P.C.R.; SEVERO, F.G.F & MIZUBUTI, A. Efeito de desfolha sobre a produção e classes de tubérculos em trinta cultivares de batata (Solanum tuberosum L.). In EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS. Projeto de Olericultura; Relatório 76/77a. Belo Horizonte, 1978. p.106-7.
24. FONTES, P.C.R.; SEVERO, F.G.F.& MIZUBUTI, A. Identificação técnicas visando a produção de tubérculos-sementes de batata. I. Efeito de diferentes épocas de eliminação de folhagem. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS. Projeto de Olericultura; Relatório 76 /77b. Belo Horizonte, 1978. p.107-8.
25. GOMES, F.P. Curso de Estatística Experimental. 4. ed. São Paulo, Nobel, 1970. 430p.

26. HARTEN, A.V. The relation between aphid flights and the spread of potato virus Y^N (PVY^N) in the Netherlands. Potato Research, IPO, Wageningen, 26:1-15, 1983.
27. ISHIKAWA, S. de F.T. Utilização da primeira geração clonal do cultivar Chiquita na produção comercial de batata (*Solanum tuberosum* L.). Lavras, ESAL, 1985. 69p. (Tese MS).
28. JOINER, S. & MACKEY, A. Weight loss, specific gravity and mealiness during storage of Russet Burbank potatoes. American Potato Journal, New Brunswick, 39(8):320-5, Aug. 1962.
29. LAMBERS, H.R.D. Aphids their life cycles and their role as virus vectors. In: BOKX, J.A. de (ed.). Viruses of potatoes and seed potato production, Wageningen, PUDOC 1972. p.36-56.
30. LIMA, P.C. & SILVEIRA, J.V. AVRPOL, Análise de variância para ensaios balanceados e regressão polinomial. 3.ed. Lavras, ESAL, Departamento de Ciências Exatas, 1983. 15p.
31. MADAIL, J.C.M. Custo de produção de 1 ha de batata. Pelotas, EMBRAPA/UEPAE, 1981. 2p.
32. MALLOZI, P. Disseminação e controle das viroses. Correio Agrícola. Bayer, São Paulo, 3:464-6, out. 1982.

33. MIZUBUTTI, A. Principais viroses da batateira sob condições de Brasil. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 7(76):42-6, abr. 1981.
34. _____; SEVERO G.FILHO, F.& CARDOSO, M.R. de O. Cultivares de batata obtidas em Minas Gerais. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 7(76):17-9, abr. 1981.
35. NAK. A inspeção de sementes agrícolas e batata de semente. Netherland, 1982. 20p.
36. SANTOS, M.M.F.B.; ANDRIGUETO, J.R.& CAMARGO, C.P. Descrição de cultivares de batata. Brasília, Secretaria Nacional de Produção Agropecuária, Coordenadoria de Sementes e Mudas, 1986. 40p.
37. SCHULTZ, E.S.; BONDE, R.& RALEIGH, W.P. Early harvesting of healthy seed potatoes for the control of potato diseases in Maine. Maine, Univ. of Maine 1944. 19p. (Bulletin,427).
38. SIMPSON, G.W. Aphids and their relation to the field transmission of potato virus disease in Northeastern. Maine, Ag. Expt. Sta. Bull. 1940. (Bulletin,403).
39. SIQUEIRA, O. Principais viroses da batata no Brasil. In: AGIPLAN, Tecnologia e Produção de Batata-semente. Brasília, Ministério da Agricultura, 1976. p.97-118.

40. SONNENBERG, P.E. & FILGUEIRA, F.A.R. Influência do peso de batata-semente na produção e no tamanho de tubérculo. Horticultura Brasileira, Brasília, 2(1):24-31, maio 1984.
41. SOUZA DIAS, J.A.C. de; MIRANDA F^o, H.S.; RAMOS, V.J.; COSTA, A.S. & IGUE, T. Produção de batata-semente Aracy com diferentes níveis de enrolamento. Fitopatologia Brasileira, São Paulo, Ceres, 1984. v.9, p.203-11.
42. _____; TEIXEIRA, P.R.M.; YUKI, V.Z.; RAMOS, V.J. & COSTA, A.S. Nenhum ganho em sanidade da semente quanto a vírus e perda em produção num ensaio de eliminação precoce das ramas de batata. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 3. Jaboticabal, 1980. Resumos... Jaboticabal, GPF/ UNESP, 1980. p.48.
43. _____; YUKI, V.A.; RAMOS, V.J.; MIRANDA F^o, H.S. & COSTA, A.S. Disseminação do vírus do enrolamento de folha da batata e a flutuação populacional do vetor na Estação Experimental de Itararé - SP. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 7. Botucatu, 1984. Resumos dos trabalhos... Botucatu, GPF, 1984. p.45.
44. TOKESHI, A. & BERGAMIN, F.A. Doenças da Batata. In: GALLI, F.; coord. Manual de Fitopatologia, São Paulo, Ceres, 1980. v.2, p.102-20.
45. WIESERMA, S.G. Efeito de la densidad de talhos en la producción de papa. Lima, CIP, 1980. 15p. (Boletim de Información Técnica, 1).

46. WRICHT, R.C. & WHITEMAN, T.M. The comparative length of dormant periods of 35 varieties of potatoes at different storage temperatures. American Potato Journal, New Brunswick, 26(9):330-5, Sept. 1949.
47. ZAAG, D.E. van der. Potatoes and their cultivations in the Netherlands. Netherlands. The Hague Dutch Information. Centre for Potatoes, 1973. 72p.
48. _____. Dutch techniques of growing seed potatoes. In: BOKS, J.A., ed.; Viruses of potatoes and seed potato production. Wageningen, PUDOC, 1972. p.188-205.

10 . APÉNDICE

QUADRO IA - Resumo da análise de variância para incidência de vírus no cultivar MONALISA, submetida a diferentes épocas de eliminação de ramos. Maria da Fé, MG, 1986/87.

Causas de Variação	Graus de liberdade	Quadrados Médios ^{1/}	
		VEFB	VYB
Épocas de desfolha	3	0,0300	0,0424
Erro a	12	0,0309	0,0124
C.V. (%)		15,58	6,75

1/ Dados transformados em log X.

QUADRO 2A - Resumo da análise de variância para incidência de vírus no cultivar BARONESA, submetida a diferentes épocas de eliminação de ramas. Maria da Fé, MG, 1986/87.

Causas de Variação	Graus de liberdade	Quadrados Médios ^{1/}	
		VEFB	VYB
Épocas de desfolha	3	0,0571	0,0060
Erro a	12	0,0514	0,0240
C.V. (%)		14,86	8,70

^{1/} Dados transformados em log x.

QUADRO 3A - Resumo da análise de variância para incidência de vírus no cultivar GRA NOLA, submetida a diferentes épocas de eliminação de ramas. Maria da Fé MG, 1986/87.

Causas de Variação	Graus de liberdade	Quadrados Médios ^{1/}	
		VEFB	VYB
Épocas de desfolha	3	0,0822	0,0681*
Erro a	12	0,0430	0,0194
C.V. (%)		15,48	9,04

^{1/} Dados transformados em $\log x$.

* Significativo à 5% de probabilidade pelo teste de F.

QUADRO 4A - Resumo da análise de variância para produção total de tubérculos de batata de 3 cultivares, submetidas a diferentes épocas de eliminação de ramas. Maria da Fé, MG, 1986/87.

Causa de Variação	Graus de liberdade	Quadrados Médios
		Produção total
Cultivares	2	576,5652**
Blocos	3	161,3760
Erro a	6	57,9533
Épocas	3	28,0072
Cultivares x épocas	6	8,3855
Erro b	27	15,8426
C.V. ₁ (%)		34,93
C.V. ₂ (%)		18,26

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

QUADRO 5A - Resumo da análise de variância para classificação de tubérculos em tipos I, II, III e IV de 3 cultivares de batata submetidas a diferentes épocas de eliminação de ramas. Maria da Fé, MG, 1986/87.

Causas de Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios			
		Classificação dos tubérculos colhidos (%) ^{1/}			
		Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV
Cultivares	2	514,7276**	197,8194	288,0406	377,9890**
Blocos	3	95,5136	629,0299	40,3552	0,7635
Erro a	6	24,1060	245,0086	86,4470	10,4035
Épocas	3	72,0272*	9,6548	8,6922	1,0560
Cultivares x épocas	6	16,7868	36,1477	35,5076	7,1891
Erro b	27	18,3934	94,8999	43,3860	6,2434
C.V. ₁ (%)		23,32	34,40	34,38	15,15
C.V. ₂ (%)		20,37	21,41	24,36	11,74

^{1/}Dados transformados em arc sen $\sqrt{\%}$.

**, * Significativo pelo teste de F, aos níveis de 1% e 5,5% de probabilidade, respectivamente.