

ISSN 0101-5117
DEZEMBRO, 1989

**AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE MANDIOCA
EM DUAS ÉPOCAS DE COLHEITA**



EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura
Cruz das Almas - BA.

BOLETIM DE PESQUISA Nº 6

**ISSN 0101 5117
DEZEMBRO, 1989**

**AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE MANDIOCA
EM DUAS ÉPOCAS DE COLHEITA**

Álvaro Bueno



EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura
Cruz das Almas - BA.

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao:
CNPMPF - Rua EMBRAPA, s/nº
Telefone (075) 721-2120 - Telex (075) 2074 - Cx. Postal 07
44.380 - Cruz das Almas, BA.

Tiragem: 1.000 exemplares

COMITÊ DE PUBLICAÇÕES

Domingo Haroldo R.C. Reinhardt - Presidente

Maria da Paixão N. de Souza - Secretária

Antonio Souza do Nascimento

Aristóteles Pires de Matos

Élio José Alves

Everaldo Mascarenhas Rodrigues

Joselito da Silva Motta

Luiz Francisco da Silva Souza

Marcio Carvalho Marques Porto

Bueno, Álvaro

Avaliação de cultivares de mandioca em duas épocas de colheita. Cruz das Almas, 1989

34p. (Boletim de Pesquisa 6/89).

1. Mandioca - cultivares - avaliação. 2. Mandioca - colheita. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA. II. Título. III. Série.

CDD 633.682

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	05
ABSTRACT	06
INTRODUÇÃO	06
MATERIAL E MÉTODOS	08
RESULTADOS E DISCUSSÃO	09
CONCLUSÕES	30
REFERÊNCIAS	33

AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE MANDIOCA EM DUAS ÉPOCAS DE COLHEITA¹

Álvaro Bueno²

Termos para indexação: **Manihot esculenta** Crantz, germoplasma, melhoramento genético, componentes do rendimento, antracnose.

RESUMO – Acessos do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de mandioca (**Manihot esculenta** Crantz), do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura (CNPMPF), foram avaliados com a finalidade de se identificar genótipos superiores para uso no programa de melhoramento genético ou com potencial para plantios comerciais. Os experimentos foram conduzidos no campo experimental do CNPMPF em Cruz das Almas, Bahia, no período de 1982 a 1986. A avaliação inicial constou de 60 acessos que ficaram reduzidos a sete cultivares e duas testemunhas no último ano. Os delineamentos foram de blocos ao acaso e nos últimos dois anos as colheitas foram realizadas aos 12 e 18 meses após o plantio. Os coeficientes de variação do rendimento de raízes foram maiores do que os dos componentes do rendimento. Algumas cultivares, atacadas pela antracnose, sofreram redução de crescimento, mas a maioria das plantas vegetou até a colheita; outras apresentaram sintomas iniciais mais drásticos, mas as plantas sobreviventes compensaram diferencialmente os componentes do rendimento. A parte aérea e o teor de amido de todas as cultivares foram negativamente afetados pela antracnose. O ciclo das cultivares não deve ser definido apenas em função do rendimento bruto das raízes, mas deve levar em consideração também o teor de amido. Não se observou formação de novas raízes após a primeira colheita e o incremento de peso observado na segunda foi devido ao aumento do peso médio das raízes. O componente do rendimento mais prejudicado pela antracnose foi o número de raízes por planta. A cultivar Brava apresentou o maior rendimento de raízes, devido ao alto peso médio de suas raízes e a 'Caçula de Urubú' teve o maior teor de amido.

¹Aceito para publicação em 30 de dezembro de 1987.

²Eng^o Agr^o, PhD., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura - Caixa Postal 007, 44.380 - Cruz das Almas - Bahia.

EVALUATION OF CASSAVA CULTIVARS IN TWO HARVESTING DATES

Index terms: **Manihot esculenta** Crantz, germoplasm, breeding, yield components, anthracnose.

ABSTRACT – Accesses of the Active Germoplasm Bank (BAG) of cassava (**Manihot esculenta**, Crantz) of the Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura (CNPMPF), were evaluated with the objective of identifying superior genotypes for the breeding program or with potential for commercial cultivation. The experiments were carried out in the experimental fields of CNPMPF in Cruz das Almas, Bahia, in the period of 1982 to 1986. The initial evaluation had 60 accesses which were reduced to seven cultivars plus two checks in the last year. Experimental designs were randomized complete blocks and in the last two years harvestings were done at 12 and 18 months after planting. Coefficients of variation of root yield were larger than the coefficients of yield components. Some cultivars, infected by anthracnose, suffered some growth reduction, but most plants vegetated through maturity; others, showed heavier initial symptoms, but the surviving plants adjusted their yield components differentially. Aerial part weight and starch content of all cultivars were negatively affected by anthracnose. The growth cycle of the cultivars should not be determined based only on gross root yield, but must consider also the starch content. New roots were not formed after the last harvest and the weight increment observed in the second harvest was due to increase in mean root weight. The yield component most negatively affected by anthracnose was the number of roots per plant. Cultivar Brava showed the highest root yield due, mainly, to its heavy mean root weight and 'Canela de Urubú' had the highest starch content.

INTRODUÇÃO

O Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de mandioca do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura (CNPMPF) foi instalado em 1976 com a finalidade de coletar e manter a maior proporção possível da variabilidade genética de mandioca existente, com o objetivo de utilizá-la em programas de melhoramento genético (SILVA, 1981a).

No BAG, os acessos sofrem uma caracterização botânica e uma avaliação agrônômica preliminar (SILVA, 1981c), pois os espaçamentos são maiores do que os utilizados na produção comercial, as parcelas são pequenas e não se usa delineamento estatístico, não permitindo uma análise mais acurada dos resultados (SILVA, 1981b). Os acessos selecionados nesta fase passam por uma série de testes experimentais mais rigorosos, com o objetivo de se determinar com maior precisão os seus reais potenciais agrônômicos (BUENO & FUKUDA, 1984).

Segundo BYRNE (1984) e HERSHEY (1985), um aspecto importante a ser considerado na avaliação do germoplasma é a possibilidade de se identificar genótipos superiores que possam ser usados imediatamente pelos agricultores. No entanto, a chance de se obter sucesso com esta metodologia é baixa, visto que após uma avaliação detalhada de um grande número de acessos na Colômbia, HERSHEY (1985) concluiu que a amplitude geográfica de adaptação dos genótipos é baixa. No entanto, FUKUDA et al (1983) realizaram avaliações de acessos do BAG de mandioca do CNPMF em Cruz das Almas, Bahia, e verificaram que em todos os experimentos foram identificados acessos com maior rendimento de raízes do que a testemunha local 'Cigana' e sugeriram a simples seleção de cultivares como forma de aumentar o rendimento regional da cultura.

A interação genótipo x ambiente é, em geral, significativa na maioria das culturas agrônomicas de importância. Em mandioca, várias avaliações de diferentes cultivares conduzidas durante vários anos agrícolas no Recôncavo Baiano mostraram, sistematicamente, que as variâncias que mais contribuíram para a variância fenotípica total foram as da interação ano x cultivar e a ambiental (BUENO 1985b, 1986a e 1986b, FUKUDA & BUENO, 1985). Avaliações conduzidas no trópico úmido evidenciaram que as interações cultivar x local e cultivar x local x ano foram mais importantes do que a variação entre cultivares para a composição da variação fenotípica total (BUENO, 1986b).

BUENO (1986a) conduziu uma seleção de cultivares, a partir de material do BAG de mandioca, iniciando com 146 acessos e terminando, após quatro anos de seleção, com 12 cultivares. Neste trabalho, verificou-se que a interação adubação x cultivar para o rendimento de raízes não foi significativa na maioria dos experimentos analisados e que, na média de várias cultivares, o rendimento de raízes aos 20 meses após o plantio foi significativamente superior ao rendimento obtido aos 12 meses após o plantio. No entanto, o índice de colheita e o teor de amido foram menores na colheita tardia.

FUKUDA & CALDAS (1985) avaliaram 12 cultivares de mandioca em três épocas de colheita em Felixlândia, Minas Gerais, e observaram que algumas cultivares aumentaram significativamente os seus rendimentos de 12 para 18 meses após o plantio, mas outras não. Os aumentos de 18 para 24 meses não foram significativos para nenhuma cultivar avaliada. Na média de todas as cultivares não houve diferença significativa entre as épocas de colheita.

O objetivo deste trabalho foi avaliar um grupo de acessos do BAG de mandioca do CNPMF com a finalidade de se identificar genótipos com características superiores para o programa de melhoramento genético e/ou com potencial de uso imediato pelos agricultores desta região e de outras com características edafoclimáticas semelhantes.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram obtidos em experimentos conduzidos na área experimental do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura (CNPMPF) localizado em Cruz das Almas, Bahia. Esta região caracteriza-se por solos do tipo latossolo vermelho amarelo, textura média e baixa fertilidade; altitude de 225m, temperatura média de 24,1°C, umidade relativa do ar de 81,4% e precipitação média anual de 1.176mm, com maior concentração nos meses de março a julho (EMBRAPA, 1986).

O primeiro experimento, denominado teste preliminar de produtividade (TPP), foi instalado no ano agrícola de 1982/83, quando foram avaliados 60 acessos provenientes do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de mandioca do CNPMPF. Neste experimento foram incluídas as testemunhas 'Aipim Bravo' e 'Cigana'.

A 'Cigana' é uma das principais cultivares de mandioca da região e caracteriza-se por possuir ramificações alta, elevado teor de amido em colheitas precoces e tardias, boa qualidade e rendimento de farinha e alto rendimento de raízes em colheitas tardias. A cultivar Aipim Bravo, também originária desta região, é menos cultivada do que a 'Cigana', provavelmente devido ao seu tipo de ramificação baixa e menor teor de amido em colheitas precoces e tardias, mas invariavelmente, apresenta maior rendimento de raízes em colheitas precoces (BUENO 1985a e FUKUDA *et al.* 1983).

A área experimental foi adubada com 60 kg/ha de N, sob a forma de torta de mamona, e 100 kg/ha de P₂O₅, sob a forma de superfosfato simples, aplicados a lanço após a aração e incorporados com grade antes do plantio.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com apenas duas repetições, devido à escassez de material de plantio.

As parcelas foram formadas por quatro linhas de 10 plantas e a parcela útil pelas duas linhas centrais de oito plantas.

O espaçamento foi de 1,00m entre as linhas e 0,60m entre as plantas dentro das linhas. O plantio foi realizado em junho de 1982 e a colheita em junho de 1983.

Com base no rendimento de raízes do primeiro ano, foram selecionadas as 10 melhores cultivares para formarem o teste intermediário de produtividade (TIP) de 1983/84. Neste experimento também foram incluídas as testemunhas locais 'Aipim Bravo' e 'Cigana'.

O delineamento experimental, tamanho das parcelas e o espaçamento foram idênticos aos do experimento anterior, mas o número de repetições foi aumentado para seis e a adubação foi modificada para 30 kg/ha de N e 60 kg/ha de P₂O₅ com as mesmas fontes. O plantio foi feito em julho de 1983 e a colheita em agosto de 1984. Apenas os resultados obtidos nas três primeiras repetições foram aproveitados para análise, pois o "stand" das outras três repetições foi considerado muito baixo. As plantas destas parcelas foram utilizadas para repetir o experimento no ano subsequente.

Todas as cultivares do TIP foram utilizadas para compor o teste avançado de produtividade (TAP) de 1984/85. Este experimento foi adubado com os mesmos nutrientes, níveis e fontes do experimento anterior.

O delineamento experimental, tamanho das parcelas e espaçamento foram semelhantes aos do ano anterior, sendo que o número efetivo de repetições foi de seis. O plantio foi realizado em maio de 1984 e foram feitas duas colheitas, a primeira em maio de 1985, quando foram colhidas seis plantas úteis, e a segunda em novembro de 1985, quando foram colhidas as oito plantas úteis restantes.

Com base no rendimento de raízes dos últimos três anos, foram descartadas as três cultivares inferiores e um novo experimento, também denominado teste avançado de produtividade (TAP), foi instalado em maio de 1985.

O delineamento experimental e o espaçamento foram idênticos aos do experimento anterior, mas o número de repetições foi aumentado para oito e a parcela foi modificada para sete linhas de sete plantas. Na primeira colheita, realizada em maio de 1986, foram colhidas 10 plantas úteis e na segunda, realizada em novembro de 1986, foram colhidas as 10 plantas úteis remanescentes.

O TAP 85/86 não foi adubado e além disso sofreu um ataque intenso de antracnose, cerca de 60 dias após o plantio.

As características agrônômicas analisadas em todos os experimentos foram as seguintes: rendimentos de raízes frescas, hastes e folhas, número de raízes por planta, peso médio das raízes, índice de colheita e teor de amido. Compreende-se por rendimentos de hastes, o peso da maniva plantável adicionado do peso da maniva-semente; rendimento de folhas, o peso das folhas adicionado dos ramos tenros do terço superior da planta, não adequados para plantio. Índice de colheita, o quociente entre o peso das raízes frescas e o peso total da planta. O teor de amido foi determinado com o auxflio da balança hidrostática, seguindo-se o método sugerido por GROSSMAN & FREITAS (1950).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no primeiro ano agrícola mostraram que não houve diferença significativa entre as 62 cultivares avaliadas, para o rendimento de raízes, não obstante a diferença entre as cultivares de maior e menor rendimento ter sido da ordem de 14,0 t/ha (Tabela 1). Isto foi devido ao fato do experimento ter apresentado um elevado erro experimental, provavelmente fruto da combinação inadequada do elevado número de tratamentos com o delineamento experimental utilizado e além disso ter sido conduzido com apenas duas repetições.

Observou-se que o rendimento de raízes de todas as cultivares foi baixo e apenas as três primeiras apresentaram rendimento igual ou superior ao da melhor testemunha (Tabela 1).

A grande maioria das cultivares de melhor comportamento no primeiro ano apresentaram em torno de quatro raízes por planta e nenhuma se destacou sobre as demais em relação a este componente do rendimento. A cultivar que apresentou o maior número de raízes por planta foi a 'Caipira', que não estava incluída entre as 10 de maior rendimento de raízes (Tabela 1). No caso do peso médio das raízes, detectou-se diferença significativa entre as cultivares, mas as 10 de maior rendimento de raízes não diferiram estatisticamente entre si, para este componente do rendimento. A cultivar que apresentou o maior peso médio de raízes e se destacou sobre as demais, inclusive sobre as testemunhas, foi a 'Brava' (Tabela 1).

TABELA 1 – Rendimento de raízes (RR), número de raízes por planta (NR) e peso médio das raízes (PM) das principais cultivares de mandioca avaliadas no teste preliminar de produtividade no ano agrícola de 1982/83, em Cruz das Almas, Bahia.

Cultivares	RR (t/ha)	NR	PM (kg)
Isabel de Souza	19,17	4,69	0,263
Passarinha	18,65	4,60	0,283
PI-86	18,54	4,67	0,294
Brava	16,72	4,33	0,410
Canela de Urubú	16,46	4,32	0,229
PI-90	15,83	4,32	0,235
Taquari	15,42	4,52	0,238
Variedade 202	14,79	4,23	0,249
Serra Grande	13,70	3,79	0,220
Gigante	13,13	4,26	0,246
Aipim Bravo ¹	18,09	3,96	0,312
Cigana ¹	11,30	2,63	0,257
Média	10,42	3,49	0,248
Mínimo	5,16	1,98	0,151
Máximo	19,17	5,61	0,410
DMS (5%)	NS	NS	0,238
C.V. (%)	37,38	28,16	22,09

¹Testemunhas locais;

NS = não significativo.

Houve diferença significativa entre as cultivares para ambos os componentes do rendimento da parte aérea. A cultivar Canela de Urubú apresentou os maiores rendimentos de hastes e folhas, ao passo que a 'Brava' e a 'Gigante' foram, entre as de maior produção de raízes, as que produziram, respectivamente, os menores rendimentos de hastes e folhas (Tabela 2).

As diferenças entre as cultivares para índice de colheita e teor de amido foram significativas (Tabela 2). As cultivares Brava e Aipim Bravo apresentaram índices de colheita distintamente superiores aos das demais cultivares, sendo que o maior teor de amido foi observado na cultivar Canela de Urubú.

Os coeficientes de variação do índice de colheita e teor de amido foram substancialmente menores do que os das outras características agrônômicas, indicando a estabilidade destes caracteres às variações ambientais. Resultados semelhantes foram obtidos por BUENO (1986a).

TABELA 2 – Rendimento de hastes (RH) e folhas (RF), índice de colheita (IC) e teor de amido (TA) das principais cultivares de mandioca avaliadas no teste preliminar de produtividade no ano agrícola de 1982/83, em Cruz das Almas, Bahia.

Cultivares	RH (t/ha)	RF (t/ha)	IC (%)	TA (%)
Isabel de Souza	10,16	6,31	53,83	29,15
Passarinha	8,18	5,01	58,71	31,18
PI-86	10,68	4,38	55,16	30,16
Brava	4,68	2,92	67,93	27,99
Canela de Urubú	13,13	8,13	43,82	33,43
PI-90	8,55	2,71	58,34	26,30
Taquarí	7,97	4,07	57,32	30,65
Variedade 202	7,81	5,00	53,69	32,59
Serra Grande	8,03	3,86	50,91	31,15
Gigante	6,88	1,77	61,00	30,93
Aipim Bravo ¹	5,94	3,02	66,89	28,30
Cigana ¹	7,66	3,07	50,85	28,92
Média	5,93	3,39	52,56	30,10
Mínimo	2,50	1,41	38,93	25,34
Máximo	13,13	8,13	67,93	33,43
				7,13
DMS (5%)	7,74	5,27	25,92	5,53
C.V. (%)	30,45	36,25	11,50	

¹Testemunhas locais.

Os coeficientes de variação dos componentes do rendimento foram mais baixos do que o coeficiente de variação do rendimento final de raízes (Tabela 1). Isto, provavelmente, reflete o fato dos componentes serem controlados por um número menor de genes e estarem expostos à variação ambiental por um período de tempo menor do que o rendimento final.

A avaliação conduzida no segundo ano agrícola revelou um baixo rendimento médio de raízes das cultivares testadas. No entanto, a cultivar Brava destacou-se das demais, com um rendimento de 26,10 t/ha, sendo inclusive superior ao rendimento da testemunha 'Aipim Bravo', que possui alto potencial de rendimento aos 12 meses após o plantio (Tabela 3).

TABELA 3 – Rendimento de raízes (RR), número de raízes por planta (NR) e peso médio das raízes (PM) das cultivares de mandioca avaliadas no teste intermediário de produtividade no ano agrícola de 1983/84, em Cruz das Almas, Bahia.

Cultivares	RR (t/ha)	NR	PM (kg)
Brava	26,10	4,66	0,406
Canela de Urubú	19,80	4,16	0,258
Serra Grabde	18,50	5,09	0,288
Passarinha	18,30	4,25	0,264
Isabel de Souza	17,80	4,26	0,268
Taquari	17,50	5,31	0,225
PI-86	15,40	3,50	0,272
Gigante	15,10	3,19	0,292
Variedade 202	14,10	4,19	0,299
PI-90	13,00	3,27	0,299
Aipim Bravo ¹	21,50	4,71	0,334
Cigana ¹	16,60	3,66	0,306
Média	17,80	4,19	0,287
DMS (1%)	9,80	2,03	0,114
C.V. (%)	15,50	13,55	11,02

¹Testemunhas locais.

Houve diferença significativa entre as cultivares para ambos os componentes do rendimento de raízes (Tabela 3). A cultivar que apresentou maior número de raízes por planta foi a 'Taquari', mas apenas a 'Gigante' e a 'Pi-80' diferiram dela, significativamente. O maior peso médio de raízes foi apresentado pela cultivar Brava, como já havia acontecido no primeiro ano, inclusive sobressaindo-se sobre ambas as testemunhas. Na Tabela 4, se observa que houve diferença significativa entre as cultivares, para os rendimentos de hastes e folhas, sendo que as maiores produtividades, para as duas características, foram apresentadas pela cultivar Canela de Urubú, fato já observado na primeira avaliação. As cultivares que apresentaram os menores rendimentos de folhas foram a 'Gigante' e 'Serra Grande', que também apresentaram baixo rendimento de hastes (Tabela 4).

TABELA 4 – Rendimentos de hastes (RH) e folhas (RF), índice de colheita (IC) e teor de amido (TA) das cultivares de mandioca avaliadas no teste intermediário de produtividade no ano agrícola de 1983/84, em Cruz das Almas, Bahia.

Cultivares	RH (t/ha)	RF (t/ha)	IC (%)	TA (%)
Brava	10,60	6,10	61,10	29,34
Canela de Urubú	16,60	8,50	40,80	33,93
Serra Grande	9,00	3,20	60,20	32,42
Passarinha	12,50	7,90	47,30	32,57
Isabel de Souza	9,60	5,70	53,60	31,89
Taquari	10,90	3,90	54,10	32,27
PI-86	15,50	6,50	41,50	30,65
Gigante	9,00	2,50	56,60	27,76
Variedade 202	13,90	6,90	40,80	33,94
PI-90	10,60	4,90	45,90	30,50
Aipim Bravo ¹	9,10	4,10	62,10	30,58
Cigana ¹	15,90	8,30	40,80	30,54
Média	11,90	5,70	50,40	31,37
DMS (1%)	7,13	4,77	14,43	3,99
C.V. (%)	16,76	23,41	8,01	3,56

¹Testemunhas locais.

As diferenças entre as cultivares para o índice de colheita e o teor de amido foram significativas ao nível de 1% de probabilidade (Tabela 4). As cultivares que apresentaram os maiores índices de colheita foram, novamente, a 'Brava' e a testemunha 'Aipim Bravo', sendo que os valores foram um pouco mais baixos do que os obtidos no primeiro ano agrícola. Várias cultivares apresentaram teor de amido acima de 30%, mas merecem destaque as cultivares Canela de Urubú e Variedade 202 que apresentaram teores próximos a 34%.

Os coeficientes de variação do segundo ano foram substancialmente menores do que os observados na primeira avaliação. O número reduzido de tratamentos do segundo experimento pode ter sido a principal causa desta diferença. Mesmo com coeficientes mais reduzidos, verificou-se que os coeficientes dos componentes do rendimento de raízes foram mais baixos do que o coeficiente do rendimento final, assim como os coeficientes de variação associados ao índice de colheita e teor de amido apresentaram valores mais baixos do que os das outras características agronômicas, confirmando os resultados obtidos no primeiro ano.

No terceiro ano foram realizadas colheitas aos 12 e 18 meses após o plantio, com o objetivo de se determinar o ciclo das cultivares com maior precisão. Os resultados apresentados na Tabela 5 mostram que, aos 12 meses após o plantio, os rendimentos de raízes de todas as cultivares foram muito superiores aos observados nos dois primeiros anos. As causas principais destas diferenças foram o fato do experimento ter sido instalado em uma área onde há alguns anos não se cultivava mandioca e a precipitação pluviométrica ter sido suficiente e regular durante a condução do experimento. OLIVEIRA *et al.* (1982) relataram que períodos de estiagem entre 30 e 150 dias após o plantio causaram uma redução no rendimento de raízes, da ordem de 62%.

As diferenças entre cultivares, para rendimento de raízes, foram significativas aos 12 e 18 meses após o plantio. Na primeira colheita, a cultivar Brava apresentou o maior rendimento de raízes, mas diferiu significativamente apenas da 'PI-90'. Na segunda, a 'Brava' e a testemunha 'Aipim Bravo' foram as mais produtivas, mas diferiram significativamente apenas da 'Variedade 202' e 'PI-90' (Tabela 5).

O rendimento médio das cultivares aos 18 meses após o plantio foi significativamente superior ao rendimento obtido na primeira colheita (Tabela 5). No entanto, poucas foram as cultivares que apresentaram incremento elevado da primeira para a segunda colheita, destacando-se a 'Taquari' e as testemunhas 'Aipim Bravo' e 'Cigana'. Por outro lado, o rendimento da 'PI-86' foi praticamente idêntico nas duas colheitas. Resultados semelhantes, mas com outras cultivares, foram obtidos por BUENO (1986a) e FUKUDA & CALDAS (1985).

Não houve diferença significativa entre as cultivares, para o número de raízes por planta, nas duas épocas de colheita (Tabela 5). A maioria das cultivares produziram em torno de seis a sete raízes por planta, não havendo nenhuma que tenha se destacado

TABELA 5 – Rendimento de raízes (RR), número de raízes por planta (NR) e peso médio das raízes (PM) em suas épocas de colheita, das cultivares de mandioca avaliadas no teste avançado de produtividade conduzido no ano agrícola de 1984/85, em Cruz das Almas, Bahia

Cultivares	RR (t/ha)		NR		PM (kg)	
	12 meses	18 meses	12 meses	18 meses	12 meses	18 meses
Brava	40,60	45,31	5,92	5,77	0,429	0,491
Isabel de Souza	35,80	37,19	7,35	7,18	0,319	0,327
Passarinha	34,90	39,34	6,22	6,67	0,355	0,363
Serra Grande	32,20	33,86	6,97	7,02	0,279	0,309
Gigante	28,40	30,52	5,61	5,98	0,303	0,325
Taquarí	28,20	35,31	6,86	7,73	0,252	0,278
PI - 86	26,90	29,13	6,00	6,78	0,266	0,264
Variedade 202	26,70	26,98	6,39	6,98	0,265	0,237
Canela de Urubú	26,10	29,76	6,78	6,15	0,233	0,309
PI - 90	23,40	26,74	5,95	6,04	0,236	0,260
Aipim Bravo ¹	35,50	45,14	5,79	6,00	0,382	0,450
Cigana ¹	25,30	34,03	5,06	5,90	0,304	0,348
Média	30,30	34,44	6,24	6,52	0,320	0,329
Teste F (épocas)				NS		0,126
D.M.S. (1%)	14,90	16,29	NS	NS	0,138	16,65
C.V. (%)	21,40	20,54	20,96	19,59	19,87	

¹Testemunhas locais;

*, ** Significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidade, respectivamente; NS = não significativo.

sobre as outras. A diferença entre épocas de colheita também não foi significativa, sendo que a maioria das cultivares apresentou números de raízes quase idênticos nas duas colheitas (Tabela 5). Isto indica que praticamente não há formação de novas raízes tuberosas após a primeira colheita e que o aumento do rendimento observado aos 18 meses após o plantio deve ser creditado ao aumento do peso médio das raízes já existentes.

A diferença entre as cultivares, para o peso médio das raízes, foi significativa nas duas épocas de colheita (Tabela 5). Na primeira colheita, a cultivar Brava apresentou as raízes mais pesadas e, na segunda, destacaram-se a 'Brava' e a testemunha 'Aipim Bravo'. As cultivares que apresentaram peso médio de raízes significativamente menores do que o peso médio da 'Brava' na primeira colheita, repetiram o mesmo comportamento aos 18 meses após o plantio (Tabela 5).

O peso médio das raízes colhidas aos 18 meses após o plantio foi significativamente superior ao peso médio observado aos 12 meses (Tabela 5). Embora a maioria das cultivares tivesse apresentado peso médio mais alto aos 18 meses, a 'PI-85' e a 'Variedade 202' tiveram comportamento contrário, pois o peso médio de suas raízes foi maior aos 12 meses após o plantio.

As diferenças entre cultivares, para os rendimentos de hastes e folhas, foram significativas em ambas as épocas de colheita (Tabela 6). O maior rendimento de hastes, em ambas as colheitas, foi apresentado pela cultivar 'PI-86' que diferiu significativamente apenas da 'Gigante' e 'Taquari' aos 12 meses e da 'Brava', 'Gigante' e 'Taquari' aos 18 meses após o plantio. A cultivar que apresentou o maior rendimento de folhas na primeira colheita foi a 'Variedade 202', que diferiu significativamente apenas da 'Serra Grande' e 'Gigante'. Na segunda colheita, o maior rendimento de folhas foi da 'Passarinha', que diferiu significativamente da 'Isabel de Souza', 'Serra Grande', 'Gigante' e 'Taquari' (Tabela 6).

As diferenças entre cultivares para o índice de colheita e teor de amido no terceiro experimento foram significativas aos 12 e 18 meses após o plantio (Tabela 7). A cultivar que apresentou o maior índice de colheita aos 12 meses após o plantio foi a 'Gigante', que diferiu significativamente da 'PI-86', 'Variedade 202', 'Canela de Urubú', 'PI-90', e da testemunha 'Cigana'. Na segunda colheita, as cultivares que tiveram o índice de colheita mais elevado foram a 'Brava' e a testemunha 'Aipim Bravo', que diferiram significativamente da 'Passarinha', 'PI-86', 'Variedade 202', 'Canela de Urubú', 'PI-90' e da testemunha 'Cigana'.

TABELA 6 – Rendimentos de hastes (RH) e folhas (RF) em duas épocas de colheita, das cultivares de mandioca avaliadas no teste avançado de produtividade conduzido no ano agrícola de 1984/85, em Cruz das Almas, Bahia

Cultivares	RH (t/ha)		RF (t/ha)	
	12 meses	18 meses	12 meses	18 meses
Bracva	14,54	17,60	15,42	19,24
Isabel de Souza	16,53	22,40	13,43	15,97
Passarinha	15,74	19,90	20,37	26,18
Serra Grande	16,16	21,84	6,90	11,53
Gigante	11,76	16,60	7,13	11,98
Taquarí	10,88	16,29	11,11	15,87
PI - 86	21,76	26,77	9,86	17,43
Variedade 202	16,16	23,02	20,93	22,81
Canela de Urubú	19,86	21,88	20,51	21,42
PI - 90	20,19	25,35	10,37	16,63
Aipim Bravo ¹	13,66	20,18	11,71	16,25
Cigana ¹	13,80	18,68	15,09	20,04
Média	15,92	20,87	13,72	17,95
Teste F (Épocas)				
D.M.S. (1%)	8,49	8,44	11,87	9,82
C.V. (%)	23,17	17,57	37,58	13,75

¹Testemunhas locais;

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

O índice de colheita médio, na segunda colheita, foi significativamente menor do que o verificado aos 12 meses após o plantio, mostrando que o incremento no peso da parte aérea da primeira para a segunda colheita foi maior do que o incremento no peso de raízes (Tabela 7). BUENO (1986a) obteve resultados semelhantes, embora tivesse trabalhado com cultivares diferentes. As únicas cultivares que não apresentaram índice de colheita menor na segunda colheita foram a 'Canela de Urubú' e a testemunha 'Cigana'. Isto mostra que para a maioria das cultivares, o incremento do peso de parte aérea, resultante do maior tempo de cultivo, foi superior ao incremento do peso de raízes.

Os maiores teores de amido, observados aos 12 meses após o plantio, foram os das cultivares 'Serra Grande' e 'Canela de Urubú', que diferiram significativamente dos teores da 'Brava', 'Isabel de Souza', 'PI-86' e da testemunha 'Aipim Bravo' (Tabela 7).

Na segunda colheita, o maior teor de amido foi o da 'Canela de Urubú', estatisticamente superior aos teores da 'Gigante', 'PI-86', 'PI-90' e da testemunha 'Aipim Bravo'.

O teor médio de amido na segunda colheita foi significativamente menor do que o teor observado aos 12 meses após o plantio (Tabela 7). Várias cultivares apresentam teor estável nas duas colheitas, como a 'Brava', 'Isabel de Souza', 'Canela de Urubú' e a testemunha 'Cigana', enquanto outras, como a 'Gigante', 'PI-86' e 'PI-90', apresentaram acentuada redução no teor de amido aos 18 meses após o plantio (Tabela 7). Na avaliação conduzida por BUENO (1986a) os resultados foram semelhantes.

TABELA 7 – Índice de colheita (IT) e teor de amido (TA), em duas épocas de colheita, das cultivares de mandioca avaliadas no teste avançado de produtividade conduzido no ano agrícola de 1984/85, em Cruz das Almas, Bahia

Cultivares	IC (%)		TA (%)	
	12 meses	18 meses	12 meses	18 meses
Brava	57,96	55,10	28,42	28,81
Isabel de Souza	54,99	49,38	29,63	29,21
Passarinha	49,54	46,29	31,86	30,14
Serra Grande	58,20	50,46	32,64	30,52
Gigante	59,81	51,54	30,22	27,52
Taquarí	56,39	52,38	31,52	29,37
PI - 86	45,48	39,40	29,49	23,86
Variedade 202	42,47	37,07	31,65	30,53
Canela de Urubú	40,22	40,59	32,88	32,08
PI - 90	42,90	37,55	30,54	25,78
Aipim Bravo ¹	58,90	55,20	28,50	27,67
Cigana ¹	46,55	46,58	31,27	31,24
Média	51,12	46,79	30,72	28,89
Teste F (Épocas)		**		*
D.M.S. (1%)	12,44	7,51	2,71	3,81
C.V. (%)	10,57	6,96	3,83	5,73

¹Testemunhas locais;

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

Os coeficientes de variação obtidos no terceiro ano, foram maiores do que os observados no segundo experimento, exceto os do índice de colheita e teor de amido, não obstante a média da maioria dos caracteres ter sido maior no terceiro ano. Isto indica que o erro experimental foi maior no terceiro experimento e revela que o aumento do número de repetições não contribuí, necessariamente, para redução do erro experimental, podendo, como neste experimento, aumentá-lo. O índice de colheita e o teor de amido revelaram-se, novamente, muito estáveis à variação ambiental.

No terceiro experimento, os coeficientes de variação dos componentes do rendimento de raízes não foram menores do que o coeficiente do rendimento final, como havia acontecido nos dois primeiros anos.

A análise de variância conjunta sobre épocas de colheita do experimento conduzido no ano agrícola de 1984/85 mostrou que a interação época de colheita x cultivar foi significativa apenas para o rendimento de raízes e o teor de amido (Tabela 8). O delineamento da interação para rendimento de raízes revelou que apenas as testemunhas 'Aipim Bravo' e 'Cigana' apresentaram rendimentos de raízes estatisticamente superiores na segunda colheita, ao passo que, para as outras cultivares, as diferenças não foram significativas (Tabela 5).

O desdobramento da interação para teor de amido mostrou que as cultivares Brava, Isabel de Souza, Variedade 202, Canela de Urubú e as testemunhas 'Aipim Bravo' e 'Cigana', apresentaram teores de amido estatisticamente semelhantes nas duas colheitas, ao passo que a 'Passarinha', 'Serra Grande', 'Gigante', 'Taquari', 'Pi-86' e 'Pi-90' apresentaram teores sinificativamente maiores aos 12 meses após o plantio (Tabela 7).

O experimento conduzido no ano agrícola de 1985/86 sofreu um intenso ataque de antracnose logo após o plantio, quando as plantas apresentavam cerca de 0,40m de altura. O brotamento das estacas foi bastante uniforme, mas o "stand" final sofreu acentuada redução devido ao efeito danoso da doença. As diferenças entre cultivares para o "stand" final foram significativas em ambas as colheitas (Tabela 9). A menor redução de "stand" foi apresentada pela cultivar Passarinha que teve 91,3 e 83,8% de plantas úteis aos 12 e 18 meses após o plantio, respectivamente. A cultivar que teve o maior número de plantas eliminadas pela antracnose foi a 'Pi-86' que apresentou 42,5 e 52,5% de plantas úteis nas colheitas realizadas aos 12 e 18 meses após o plantio, respectivamente (Tabela 9).

Estes resultados atestam a severidade da doença, quando a mesma ocorre em plantas jovens. Além disso, deve-se salientar que este experimento não foi adubado, o que evidentemente contribuiu ainda mais para os baixos rendimentos de raízes e parte aérea apresentados nas Tabelas 9 e 10.

As diferenças entre cultivares para rendimento de raízes foram significativas apenas aos 12 meses após o plantio (Tabela 9). Nesta colheita, destacou-se a cultivar Brava com 21,63 t/ha de raízes frescas, mas que, estatisticamente, superou apenas a

'PI-86' e a testemunha 'Cigana'. Na segunda colheita não se detectou diferença significativa entre as cultivares, sendo que as de maior rendimento foram a 'Brava', 'Isabel de Souza' e 'Passarinha'.

No último experimento, o rendimento médio de raízes obtido aos 12 meses após o plantio não diferiu significativamente do rendimento observado aos 18 meses.

As diferenças entre cultivares para o número de raízes por planta foram significativas em ambas as épocas de colheita (Tabela 9). Os números de raízes por planta de todas as cultivares foram substancialmente inferiores aos números observados nos anos anteriores, mesmo naqueles de baixo rendimento médio, como foi o primeiro ano agrícola (Tabela 1). Considerando que o ataque de antracnose ocorreu nas plantas jovens e que a mandioca forma a maioria de suas raízes entre os 3 e 4 meses após o plantio (COCK, citado por CARVALHO & EZETA, 1982), é razoável admitir que o número de raízes foi o processo de composição do rendimento final que maior influência negativa teve, devido a ação danosa do patógeno. O maior número de raízes por planta aos 12 meses após o plantio foi apresentado pela cultivar Isabel de Souza, que diferiu significativamente apenas da 'Passarinha' e da testemunha 'Cigana'. Na segunda colheita, o maior número de raízes por planta foi das cultivares Isabel de Souza e Canela de Uru-bú, que diferiram significativamente apenas da testemunha 'Cigana' (Tabela 9).

A diferença entre as duas épocas de colheita, para o número de raízes por planta não foi significativa, indicando, novamente, que não existe formação de novas raízes após a primeira colheita (Tabela 9).

As diferenças entre cultivares para peso médio das raízes foram significativas em ambas as épocas de colheita (Tabela 9). Na primeira colheita as raízes mais pesadas foram as da cultivar Brava, que diferiu significativamente apenas da 'Taquarf'. Na colheita aos 18 meses, o maior peso médio de raízes foi o da 'Passarinha' que novamente apresentou diferença significativa apenas em relação à 'Taquarf'.

O peso médio das raízes obtido aos 18 meses após o plantio foi significativamente maior do que o observado na primeira colheita, evidenciando que o incremento de rendimento na colheita tardia é função apenas da deposição de carboidratos nas raízes já existentes e não da formação de novas raízes (Tabela 9).

Os rendimentos de hastes e folhas observados na avaliação conduzida no ano agrícola de 1985/86, apresentaram acentuada redução em relação aos obtidos nos dois anos anteriores (Tabela 10). A antracnose contribuiu para esta redução, pois o patógeno age diretamente sobre as folhas e ramos tenros.

Não se detectou diferença significativa entre as cultivares para o rendimento de hastes, mas, sim, para o rendimento de folhas (Tabela 10). Em ambas as colheitas, o maior rendimento de folhas foi apresentado pela cultivar Isabel de Souza, que diferiu significativamente da 'Taquarf', 'PI-86' e da testemunha 'Cigana' aos 12 meses após o plantio e apenas da 'Taquarf' na segunda colheita (Tabela 10).

TABELA 8 – Quadrados médios do rendimento de raízes (RR), número de raízes por planta (NR), peso medio das raízes (PM), rendimento de hastes (RH), rendimento de folhas (RF), índice de colheita (IC) e teor de amido (TA), obtidos na análise de variância conjunta sobre épocas de colheita nos testes avançados de produtividade (TAP) conduzidos nos anos agrícolas de 1984/85 e 1985/86 em Cruz das Almas, Bahia

Fontes de variação	Graus de liberdade	RR	NR	PM	RH	RF	IC	TA
TAP 1984/85								
Época x cultivar	11	191,10**	0,64NS	0,003NS	5,61NS	10,49NS	21,49NS	10,00**
Resíduo	110	46,05	1,67	0,003	13,53	11,38	19,89	0,98
TAP 1985/86								
Época x cultivar	8	50,79NS	0,87NS	0,039NS	5,95NS	2,49NS	92,82**	5,93NS
Resíduo	112	49,02	0,70	0,024	9,52	6,44	24,18	3,67

TABELA 9 – “Stand” final (SF), rendimento de raízes (RR), número de raízes por planta (NR), e peso médio das raízes (PM), em duas épocas de colheita, das cultivares de mandioca avaliadas no Teste Avançado de Produtividade, conduzido no ano agrícola de 1985/86, em Cruz das Almas, Bahia

	SF (%)		RR (t/ha)		NR		PM (kg)	
	12 meses	18 meses	12 meses	18 meses	12 meses	18 meses	12 meses	18 meses
Brava	80,0	73,8	21,63	19,46	3,17	2,48	0,511	0,635
Isabel de Souza	55,0	58,8	15,29	19,98	4,48	3,30	0,358	0,643
Serra Grande	61,3	62,5	14,19	14,69	3,58	2,84	0,350	0,506
Canela de Urubú	77,5	61,3	13,96	13,79	3,17	3,31	0,343	0,443
Passarinha	91,3	83,8	13,23	19,79	2,02	2,31	0,424	0,680
Taquari	83,8	70,0	9,39	11,63	2,99	2,79	0,209	0,375
PI-86	42,5	52,5	6,86	11,81	3,09	3,00	0,352	0,482
Aipim Bravo ¹	70,0	61,3	17,79	13,71	3,30	2,61	0,458	0,502
Cigana ¹	60,0	53,8	7,12	11,04	2,06	2,08	0,312	0,668
Média	69,0	64,2	13,27	15,10	3,09	2,73	0,369	0,548
Teste F (Épocas)								
D.M.S. (5%)	3,3	2,8	13,30	NS	1,77	1,19	0,220	0,290
C.V. (%)	24,5	26,6	52,61	46,59	30,03	27,09	31,60	33,65

¹Testemunhas locais;

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade;

NS = não significativo.

TABELA 10 – Rendimento de hastes (RH) e folhas (RF) em duas épocas de colheita, das cultivares de mandioca avaliadas no teste avançado de produtividade conduzido no ano agrícola de 1985/86, em Cruz das Almas, Bahia

Cultivares	RH (t/ha)		RF (t/ha)	
	12 meses	18 meses	12 meses	18 meses
Brava	6,54	6,21	4,69	3,24
Isabel de Souza	8,31	8,19	7,46	6,31
Serra Grande	7,33	8,33	3,55	3,59
Canela de Urubú	7,27	6,38	5,15	4,98
Passarinha	7,81	10,00	5,44	5,92
Taquarí	4,31	4,50	2,46	2,13
PI-86	4,33	7,33	2,38	3,21
Aipim Bravo ¹	5,56	5,33	3,73	2,58
Cigana ¹	6,02	6,81	2,76	2,90
Média	6,39	7,07	4,18	3,87
Teste F (Épocas)		NS		NS
D.M.S. (5%)	NS	NS	4,15	4,05
C.V. (%)	44,32	48,93	61,41	64,86

¹Testemunhas locais;

* = não significativo.

Não houve diferença significativa entre as épocas de colheita para os rendimentos de hastes e folhas (Tabela 10). É possível que o efeito do patógeno causador da antracnose não seja apenas o da destruição da parte aérea das plantas jovens, mas também uma forte limitação do crescimento da parte aérea das plantas que conseguem sobreviver ao ataque inicial.

Os resultados apresentados na Tabela 11 mostram que as diferenças entre cultivares para o índice de colheita e o teor de amido foram significativas em ambas as épocas de colheita. Os maiores índices de colheita, aos 12 meses após o plantio, foram apresentados pela cultivar Brava e a testemunha 'Aipim Bravo', que se destacaram nitidamente sobre as demais. A 'Brava' ainda conservou o maior índice de colheita aos 18 meses após o plantio, seguida de perto pela 'Taquarí' e 'Aipim Bravo'.

O índice de colheita obtido aos 18 meses após o plantio foi significativamente maior do que o observado na primeira colheita. Ao contrário do ano anterior, a maioria

das cultivares apresentou um índice de colheita mais elevado aos 18 meses após o plantio. Isto foi, provavelmente, devido a grande limitação no desenvolvimento da parte aérea, imposta pela antracnose.

As cultivares que apresentaram os maiores teores de amido na primeira colheita foram a 'Canela de Urubú' e 'Passarinha', mas diferiram significativamente apenas da 'PI-86' e 'Aipim Bravo'. Na segunda colheita, o maior teor foi o da 'Passarinha', com diferença significativa apenas sobre os teores da 'Brava' e 'PI-86'.

A exemplo do ano anterior, o teor médio de amido aos 12 meses após o plantio foi estatisticamente superior ao teor obtido na segunda colheita (Tabela 11).

Os teores de amido de todas as cultivares avaliadas no quarto ano foram menores do que os obtidos nos anos anteriores, sugerindo que o efeito negativo da antracnose também afeta esta característica.

Os coeficientes de variação deste experimento foram maiores do que os observados nos anos anteriores, exceto para o índice de colheita e teor de amido. Isto foi reflexo do ataque de antracnose ocorrido no quarto ano, pois a infecção inicial não foi uniforme o que evidentemente contribuiu para o aumento do erro experimental. Além disso, a diminuição da média das variáveis, em parte provocada pela doença, contribuiu para o aumento do coeficiente de variação.

A análise de variância conjunta sobre épocas de colheita do experimento conduzido em 1985/86 revelou que a interação época x cultivar foi significativa apenas para o índice de colheita (Tabela 8). O desdobramento desta interação mostrou que os índices de colheita da 'Brava', 'PI-86', 'Canela de Urubú', 'Aipim Bravo' e 'Serra Grande' não diferiram significativamente da primeira para a segunda colheita, ao passo que os índices de 'Isabel de Souza', 'Cigana', 'Passarinha' e 'Taquari' foram significativamente maiores na segunda colheita (Tabela 11).

A análise de variância conjunta sobre anos e épocas de colheita dos testes avançados de produtividade (TAP) conduzidos em 1984/85 e 1985/86 mostrou que a interação épocas de colheita x cultivares foi significativa para o rendimento de raízes (Tabela 12). O desdobramento desta interação revelou que os rendimentos de raízes das cultivares Isabel de Souza, Brava, PI-86, Canela de Urubú e Serra Grande não diferiram significativamente entre as duas colheitas. No entanto, as cultivares Cigana, Passarinha, Taquari e Aipim Bravo apresentaram rendimento de raízes significativamente maiores na segunda colheita.

Para o número de raízes por planta nenhuma interação apresentou significância estatística, mas para o peso médio das raízes, a interação ano x época de colheita foi significativa ao nível de 1% de probabilidade (Tabela 12). O desdobramento desta interação mostrou que no experimento de 1984/85 não houve diferença significativa entre as duas épocas de colheita, mas no teste de 1985/86, o peso médio das raízes foi

significativamente maior na colheita realizada aos 18 meses após o plantio. Verifican- do-se os dados isolados de cada ano, observa-se que em ambos os anos as diferenças entre épocas de colheita foram significativas para o peso médio das raízes (Tabelas 5 e 9). No entanto, deve-se considerar que na análise conjunta foram analisadas apenas as cultivares comuns aos dois anos.

TABELA 11 – Índice de colheita (IC) e teor de amido (TA) em duas épocas de colhei- ta, das cultivares de mandioca avaliadas no teste avançado de produçã- o conduzido no ano agrícola de 1985/86, em Cruz das Almas, Ba- hia

Cultivares	IC (%)		TA (%)	
	12 meses	18 meses	12 meses	18 meses
Brava	65,21	66,11	27,34	24,45
Isabel de Souza	48,67	59,96	28,10	27,93
Serra Grande	56,24	56,64	27,38	24,59
Canela de Urubú	52,97	52,99	30,39	26,40
Passarinha	48,13	55,19	20,00	28,88
Taquarí	56,16	64,07	28,13	26,05
PI-86	51,23	52,46	14,58	21,24
Aipim Bravo ¹	65,46	63,88	26,38	24,85
Cigana ¹	44,53	54,11	28,98	27,71
Média	54,29	58,38	27,92	25,79
Teste F (Épocas)		**		**
D.M.S. (5%)	9,19	9,55	2,76	4,36
C.V. (%)	8,88	8,59	5,18	8,88

¹Testemunhas locais;

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

TABELA 12 – Quadrados médios das interações associadas às épocas de colheita, obtidas na análise de variância conjunta sobre anos e épocas dos testes avançados de produtividade (TAP), para as seguintes variáveis: rendimento de raízes (RR), número de raízes por planta (NR) e peso médio das raízes (PM)

Fontes de variação	Graus de liberdade	RR	NR	PM
A x E	1	178,27NS	4,21NS	0,188**
Bloco/A/E	20	95,69	2,04	0,010
E x C	8	43,57*	1,09NS	0,010NS
A x E x C	8	10,55NS	0,33NS	0,012NS
Resíduo	160	41,99	1,04	0,012

A = Anos; E = Épocas de colheita; C = Cultivares.

*, ** = Significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidade, respectivamente;

NS = não significativo.

Pode-se observar, na Tabela 13, que a única interação significativa para os rendimentos de hastes e folhas foi entre anos e épocas de colheita. O desdobramento desta interação para ambas as variáveis revelou que, no teste conduzido em 1984/85, o rendimento de hastes e folhas aos 18 meses após o plantio foi significativamente maior do que o obtido na primeira colheita. No experimento conduzido em 1985/86 não houve diferença significativa entre as épocas de colheita, para as duas variáveis.

A interação ano x época de colheita também foi significativa para o índice de colheita (Tabela 13). O desdobramento desta interação revelou que no ano agrícola de 1984/85, o índice de colheita verificado aos 12 meses após o plantio foi significativamente maior do que o obtido na segunda colheita. No experimento de 1985/86 aconteceu o contrário, pois o índice de colheita observado na primeira colheita foi significativamente menor do que o registrado aos 18 meses após o plantio.

A significância da interação de segunda ordem ano x época de colheita x cultivar para o índice de colheita indica que a interação anos x cultivares foi diferente nas diferentes épocas de colheita.

As Tabelas 14 e 15 apresentam as médias das diferentes características agrônômicas sobre os quatro anos de avaliação. Pode-se observar que o rendimento de raízes da cultivar Brava foi distintamente superior ao rendimento das demais cultivares avaliadas, sobressaindo-se, inclusive, sobre as testemunhas. Este rendimento elevado foi devido ao alto peso das raízes desta cultivar, estatisticamente superior ao peso médio das outras, exceto ao da testemunha 'Aipim Bravo'.

TABELA 13 – Quadrados médios das interações associadas às épocas de colheita, obtidas na análise de variância conjunta sobre anos e épocas dos testes avançados de produtividade (TAP), para as seguintes variáveis: rendimento de hastes (RH), e folhas (RF), índice de colheita (IC) e teor de amido (TA)

Fontes de variação	Graus de liberdade	RH	RF	IC	TA
A x E	1	270,7**	367,4**	639,8**	8,4NS
Bloco/A/E	20	29,5	40,5	25,4	5,7
E x C	8	5,9NS	9,6NS	53,0NS	10,6NS
A x E x C	8	4,3NS	3,5NS	89,8**	3,9NS
Resíduo	160	9,4	12,9	21,7	2,3NS

A = Anos, E = Épocas de colheita; C = Colheita.

*, ** Significativo aos níveis de 5 e 1% de produtividade, respectivamente;

NS = não significativo.

TABELA 14 – Médias, sobre quatro anos de avaliação, do rendimento de raízes (RR), número de raízes por planta (NR) e peso médio das raízes (PM) de nove cultivares de mandioca, colhidas aos 12 meses após o plantio em Cruz das Almas, Bahia

Cultivares	RR (t/ha)	NR	PM (kg)
Brava	27,81	4,39	0,457
Isabel de Souza	22,57	5,37	0,322
Passarinha	21,43	3,97	0,362
Serra Grande	20,51	4,91	0,304
Canela de Urubú	18,99	4,59	0,283
Taquarí	17,26	4,74	0,228
PI-85	15,77	4,24	0,306
Aipim Bravo ¹	23,95	4,38	0,399
Cigana ¹	14,80	3,32	0,303
Média	20,34	4,43	0,329
D.M.S. (%)	6,04	1,22	0,076
C.V. (%)	29,93	23,57	27,190

¹Testemunhas locais;

TABELA 15 – Médias, sobre quatro anos de avaliação dos rendimentos de hastes (RH) e folhas (RF), índice de colheita (IC) e teor de amido (TA) de nove cultivares de mandioca, colhidas aos 12 meses após o plantio em Cruz das Almas, Bahia

Cultivares	RH (t/ha)	RF (t/ha)	IC (%)	TA (%)
Brava	9,52	8,11	62,55	28,06
Isabel de Souza	11,30	8,94	51,99	29,29
Passarinha	11,09	10,50	49,56	31,12
Serra Grande	10,46	4,59	56,92	30,23
Canela de Urubú	13,33	10,85	46,05	31,07
Taquari	7,82	5,59	56,03	30,12
PI-86	12,27	5,60	48,29	27,67
Aipim Bravo ¹	8,70	6,23	63,01	27,91
Cigana ¹	10,20	7,56	45,27	30,01
Média	10,52	7,55	53,30	29,60
D.M.S. (5%)	4,87	NS	9,96	2,28
C.V. (%)	28,13	32,66	9,20	4,35

¹Testemunhas locais: NS = não significativo.

Quanto ao rendimento de hastes e folhas não houve nenhuma cultivar que tenha se destacado sobre as demais. Mesmo as que apresentaram baixo rendimento de hastes, como a ‘Taquari’ (Tabela 15), ainda produziram o suficiente para garantir uma taxa de multiplicação de aproximadamente cinco vezes.

Os índices de colheita mais elevados foram os da ‘Brava’ e da testemunha ‘Aipim Bravo’, exatamente as mesmas que apresentaram os maiores rendimentos de raízes (Tabelas 14 e 15), refletindo a correlação positiva existente entre estas duas características (FUKUDA *et al.* 1983).

O maior teor de amido foi o da cultivar Canela de Urubú, que apresentou um teor médio, sobre os quatro anos de avaliação, de aproximadamente 32% (Tabela 15). Embora tenha mostrado um elevado teor de amido, esta cultivar teve um baixo rendimento de raízes, fazendo com que a sua produção de matéria seca por área tenha sido bem menor do que a da ‘Brava’, que apresentou um baixo teor de amido, mas um elevado rendimento de raízes.

A análise conjunta sobre anos revelou que a diferença entre anos foi significativa para todas as características agrônômicas medidas (Tabela 16). Os maiores rendimentos

de raízes, hastes e folhas e o maior número de raízes por planta foram obtidos no ano agrícola de 1984/85, que diferiu significativamente dos outros três para os rendimentos de raízes e folhas e para o número de raízes por planta. Para o rendimento de hastes, a significância estatística foi relativa ao primeiro e quarto anos apenas.

O peso médio das raízes obtido no quarto ano agrícola foi significativamente superior ao peso médio dos três primeiros anos. A redução de "stand" ocorrida no quarto ano, em função do ataque da antracnose, levou as plantas remanescentes a compensarem os seus rendimentos individuais pelo aumento do peso médio das suas raízes.

O maior índice de colheita foi observado no ano agrícola de 1982/83, que diferiu significativamente apenas do segundo e terceiro anos, respectivamente.

O maior teor de amido foi obtido no ano agrícola de 1983/84, que diferiu estatisticamente apenas do teor observado no último ano de avaliação.

A interação ano x cultivar não foi significativa para o rendimento de raízes e para os componentes do rendimento (Tabela 16). Este fenômeno não é comum, visto que outras análises de cultivares avaliadas durante vários anos nesta região mostraram que a interação ano x cultivar em geral é significativa (BUENO 1985b, 1986a e 1986b). É possível que isto tenha sido devido ao pequeno número de cultivares comuns nos quatro anos de avaliação, todas selecionadas com base no rendimento de raízes, originando, portanto, um grupo com variações similares às modificações ambientais.

TABELA 16 – Quadrados médios de rendimento de raízes (RR), número de raízes por planta (NR) e peso médio das raízes (PM), obtidos na análise de variância conjunta sobre anos, das cultivares de mandioca avaliadas da Cruz das Almas, Bahia

Fontes de variação	Graus de liberdade	RR	NR	PM
Anos (A)	3	3.638,5**	108,1**	0,071**
Blocos/A	15	70,5	2,3	0,007
Cultivares (C)	8	328,2**	6,5**	0,087**
A x C	24	25,3NS	1,1NS	0,084NS
Resíduo	120	37,1	1,1	0,008

** Significativo aos níveis de 5 e 1% de produtividade, respectivamente;

Para os rendimentos de hastes e folhas, índice de colheita e teor de amido, características que não foram consideradas quando da seleção das cultivares, a interação anos x cultivares apresentou significância estatística (Tabela 17). Isto mostra que o comportamento das cultivares não foi uniforme nos vários anos, para estas características, sendo necessários vários anos de avaliação para se estimar as médias destas características com maior precisão. BUENO (1986b) concluiu que, para as condições ambientais do Recôncavo baiano, as avaliações em um local devem ser conduzidas durante quatro anos e com quatro repetições.

TABELA 17 – Quadrados médios dos rendimentos de hastes (RH) e folhas (RF), índice de colheita (IC) e teor de amido (TA), obtidos na análise de variância conjunta sobre anos, das cultivares de mandioca avaliadas em Cruz das Almas, Bahia

Fontes de variação	Graus de liberdade	RH	TA	RH	RF	IC
Anos (A)	3	976,6**	856,6**	138,9*	125,5**	
Blocos/A	15	24,6	74,8	32,8	4,0	
Cultivares (C)	8	55,0*	95,1NS	850,7**	42,9**	
A x C	24	22,6**	48,6**	69,5**	3,6**	
Resíduo	120	8,7	6,1	24,0	1,7	

*, ** Significativo aos níveis de 5 e 1% de probabilidade, respectivamente;
NS = não significativo.

CONCLUSÕES

No primeiro ano agrícola nenhuma cultivar se destacou em relação ao rendimento de raízes, mas na segunda avaliação a 'Brava' foi a mais produtiva. Esta cultivar apresentou, nos dois primeiros anos, o maior peso médio de raízes e o índice de colheita mais elevado.

A cultivar Canela de Urubú sobressaiu-se, nas duas primeiras avaliações, com altos rendimentos de hastes e folhas e elevado teor de amido.

Em relação ao número de raízes por planta, nenhuma cultivar se destacou no primeiro ano, mas a 'Taquari' apresentou o maior número de raízes no segundo experimento.

Nos dois primeiros anos, se observou que os coeficientes de variação de rendimento de raízes foram maiores do que os coeficientes dos seus componentes, provavelmente devido ao menor número de genes que controlam cada um dos componentes do rendimento.

No terceiro e quarto anos foram realizadas duas colheitas. No terceiro experimento, a cultivar Brava apresentou o maior rendimento de raízes e as raízes mais pesadas em ambas as colheitas. No quarto ano, ocorreu um forte ataque de antracnose logo após o plantio, sendo que algumas cultivares, como a 'PI-86', sofreram uma acentuada redução de "stand", enquanto outras, como a 'Passarinha', não foram afetadas de maneira significativa. Neste último ano, o rendimento geral de raízes foi baixo, devido à ação danosa do patógeno, mas mesmo assim a cultivar Brava detectou-se, novamente, com o maior rendimento de raízes nas duas colheitas. Estes resultados sugerem que o nível de tolerância à antracnose pode ser interpretado de duas maneiras distintas: de um lado existem aquelas cultivares que, uma vez atacadas, sofrem alguma redução de crescimento, mas a maioria das plantas continua vegetando até a colheita; outras cultivares podem apresentar sintomas iniciais mais drásticos, pois muitas plantas morrem logo após o ataque, mas as plantas sobreviventes possuem a capacidade de ajustar os seus mecanismos fisiológicos de crescimento, de modo que haja uma compensação diferenciada dos componentes do rendimento, neste caso específico, em favor do aumento do peso médio das raízes.

O maior rendimento de hastes, nas duas colheitas do terceiro ano agrícola, foi apresentado pela cultivar PI-86. Em relação ao rendimento de folhas, destacaram-se a 'Variedade 202' na primeira colheita e a 'Passarinha' aos 18 meses após o plantio. No quarto experimento, estas duas características agronômicas também apresentaram baixos valores, devido ao efeito danoso da antracnose, que ataca diretamente a parte aérea da mandioca. Todas as cultivares apresentaram redução do crescimento da parte aérea durante todo o período vegetativo.

Conforme já havia acontecido nos dois primeiros anos, a cultivar Canela de Urubú destacou-se pelo seu elevado teor de amido nas duas colheitas dos dois últimos experimentos. Em ambos os anos, o teor de amido médio aos 12 meses após o plantio foi maior do que o obtido na segunda colheita. No entanto, no terceiro ano, algumas cultivares apresentaram teor estável aos 12 e 18 meses, ao passo que no quarto experimento todas as cultivares apresentaram menores valores na segunda colheita, indicando que, possivelmente, a antracnose também afeta negativamente esta importante característica agronômica.

Foi observado, no terceiro ano, que, na média de todas as cultivares, os rendimentos de raízes, hastes e folhas foram maiores aos 18 meses após o plantio. No quarto ano, no entanto, os rendimentos destas características não diferiram entre as épocas de colheita, evidenciando que o efeito negativo da antracnose, sobre o crescimento das plantas, se manteve por todo o ciclo da cultura.

O maior incremento no rendimento de raízes da primeira para a segunda colheita, no terceiro ano, foi apresentado pelas testemunhas 'Cigana' e 'Aipim Bravo', o que as caracteriza, segundo CONCEIÇÃO (1979), como cultivares tardias. No entanto, a cultivar 'Aipim Bravo' é reconhecida como precoce pelos agricultores da região, devido ao seu baixo teor de amido nas colheitas tardias. Isto mostra que o ciclo ideal de uma cultivar não deve ser definido apenas pelo rendimento bruto de raízes, mas deve considerar, também, o teor de amido das mesmas.

No terceiro e quarto anos, não houve diferença entre épocas de colheita para o número de raízes por planta, mas o peso médio das raízes foi significativamente maior na segunda colheita. Isto mostra que não há formação de novas raízes após a primeira colheita e que o incremento de peso observado na colheita tardia do terceiro ano foi devido ao aumento do peso médio das raízes. Como no quarto ano o número de raízes por planta foi substancialmente menor do que no terceiro, concluiu-se que este componente do rendimento foi o maior prejudicado pela antracnose, visto que o peso médio das raízes, ao contrário, aumentou em função de redução de "stand" causada pela doença.

A cultivar Brava apresentou um elevado índice de colheita aos 12 e 18 meses após o plantio, nos dois últimos anos agrícolas. No terceiro experimento, o índice de colheita médio foi maior na primeira colheita, mas no quarto, o maior valor foi obtido aos 18 meses após o plantio, evidenciando que a antracnose efetivamente limitou o crescimento da parte aérea, após a primeira colheita.

A análise global dos resultados mostrou claramente que a cultivar Brava apresentou um rendimento de raízes nitidamente superior ao das outras cultivares, inclusive ao das testemunhas. Esta vantagem foi devida, principalmente, ao elevado peso médio das raízes desta cultivar. No entanto, ficou claro que nenhuma cultivar combinou todas as características importantes em um alto nível de expressão, visto que nenhuma se destacou por apresentar valores constantemente altos para o número de raízes e rendimentos de hastes e folhas. A 'Canela de Urubú', que apresentou o maior teor de amido, teve baixo rendimento de raízes. Estes resultados confirmaram as conclusões de HERSHEY (1985) e BUENO (1986a).

Contrariamente aos resultados obtidos em outras avaliações, na mesma região, a interação ano x cultivar não foi significativa para o rendimento de raízes e seus componentes, mas apresentou significância para o índice de colheita, teor de amido e rendimento de hastes e folhas.

REFERÊNCIAS

- BUENO, A. **Cultivares de mandioca selecionadas no Recôncavo baiano**. Cruz das Almas, Bahia, EMBRAPA-CNPMF, 1985a. 8p. (CNPMF, Comunicado Técnico, 7/85).
- BUENO, A. Estimativa e uso das variâncias genéticas e fenotípicas no melhoramento da mandioca. **Rev. Bras. Mand.**, 4(2):19-35, 1985b.
- BUENO, A. Avaliação de cultivares de mandioca visando a seleção de progenitores para cruzamentos. **Rev. Bras. Mand.**, 5 (1):23-54, 1986a.
- BUENO, A. Número adequado de ambientes para avaliar cultivares de mandioca. **Rev. Bras. Mand.**, 5(1):83-93, 1986b.
- BUENO, A. & FUKUDA, W.M.G. **Cultivares de mandioca selecionadas no Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura - 1984**. Cruz das Almas, Bahia, EMBRAPA-CNPMF. 1984. 8p. (CNPMF. Comunicado Técnico, 4/84).
- BYRNE, O. Breeding cassava. In: JANICK, J. ed. **Plant Breeding Reviews**. 2. The Avi Publishing, 1984, p.73-134.
- CARVALHO, P.C.L. de & EZETA, F.N. **Estudo de precocidade em mandioca** Cruz das Almas, Bahia, EMBRAPA-CNPMF, 1982. 3p. (CNPMF. Pesquisa em Andamento, 2/82).
- CONCEIÇÃO, A.J. da. **A mandioca**. Cruz das Almas, Bahia, UFBA/EMBRAPA/BNB/BRASCAN NORDESTE, 1979. 382p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Bahia. **Boletim Agrometeorológico - 1985**. Cruz das Almas, Bahia, 1986. 16p. (EMBRAPA-CNPMF, Boletim Agrometeorológico, 7/86).
- FUKUDA, W.M.G. & BUENO, A. Análise de estabilidade em cultivares de mandioca. **Rev. Bras. Mand.**, 4(1):15-26, 1985.
- FUKUDA, W.M.G. & CALDAS, R.C. Influência da época de colheita sobre o comportamento de cultivares e clones de mandioca. **Rev. Bras. Mand.**, 4(1):37-44, 1985.

- FUKUDA, W.M.G.; SILVA, S. de O. & CALDAS, R.C. **Avaliação e seleção de cultivares de mandioca em Cruz das Almas, Bahia**. Cruz das Almas, Bahia. EMBRAPA-CNPMPF, 1983. 21p. (CNPMPF. Boletim de Pesquisa, 4/83).
- GROSSMAN, J. & FREITAS, A.G. de. Determinação do teor de matéria seca pelo método do peso específico em raízes de mandioca. **Rev. Agron.**, **160/2:75-80**, 1950.
- HERSHEY, C.H. Cassava germplasm resources. In: COCK, J.H. & REYES, J.A. eds. **Cassava: Research, production and utilization**. CALI, UNDP/CIAT, 1985, Chapter II, p.65-90.
- OLIVEIRA, S.L. de; MACEDO, M.M.C. & PORTO, M.C.M. Efeito do déficit de água na produção de raízes de mandioca. **Pesq. Agrop. Bras.**, **17:121-4**, 1982.
- SILVA, S.de O. **Atuação do banco ativo de germoplasma de mandioca**. Cruz das Almas, Bahia, EMBRAPA-CNPMPF, 1981a. 12p. (CNPMPF. Documentos, 8).
- SILVA, S. de O. **Estudo comparativo de cultivares de mandioca com o mesmo nome comum**. Cruz das Almas, Bahia, EMBRAPA-CNPMPF, 1981b. 16p. (CNPMPF. Boletim de Pesquisa, 5).
- SILVA, S. de O. **Instalação e caracterização botânico-agronômico de coleções de mandioca**. Cruz das Almas, Bahia, EMBRAPA-CNPMPF, 1981c. 51p. (CNPMPF. Documentos, 7).

Publicado na EMBRAPA/CNPMP
Setor de Publicação e Impressão - SPI
dez.89



FBB

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL

COLABORANDO COM A DIVULGAÇÃO DA PESQUISA AGROPECUÁRIA

