

**DORMÊNCIA NATURAL E AÇÃO DE GIBERELINA E HIDRAZIDA MALEICA
EM GENÓTIPOS DE Ipomoea batatas (L.) Lam.**

RITA DE FÁTIMA ALVES LUENGO
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. PAULO ROBERTO DE CAMARGO E CASTRO

Dissertação apresentada à
Escola Superior de
Agricultura "Luiz de
Queiroz", da Universidade de
São Paulo, para obtenção do
título de Mestre em
Ciências, Área de
Concentração: Fisiologia e
Bioquímica de Plantas.

P I R A C I C A B A
Estado de São Paulo - Brasil
Abril - 1994

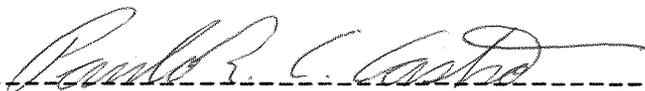
DORMÊNCIA NATURAL E AÇÃO DE GIBERELINA E HIDRAZIDA MALEICA
EM GENÓTIPOS DE *Ipomoea batatas* (L.) Lam.

RITA DE FÁTIMA ALVES LUENGO

Aprovada em: 12 de maio de 1994.

Comissão julgadora:

Prof. Dr. Paulo Roberto de Camargo e Castro	ESALQ-USP
Prof. Dr. João Tessarioli Neto	ESALQ-USP
Prof. Dr. Francisco Luiz Araújo Câmara	UNESP-Botucatu



Prof. Dr. PAULO ROBERTO DE CAMARGO E CASTRO

Orientador

À

Duzolina

Leide

Albino ("in memorian")

Ramón

Família

Amigos

Com carinho,

Dedico.

Agradeço às seguintes instituições:

USP-ESALQ - pelos ensinamentos
EMBRAPA-CNPH - pelo estímulo
CNPq - pelo apoio financeiro.

E agradeço a todas as pessoas que colaboraram com esforços e críticas para a realização deste trabalho, representadas principalmente por:

Prof. Paulo R.C. Castro

Adonai Gimenez Calbo

João Eustáquio Cabral de Miranda

João Bosco Carvalho da Silva

José Luiz Oliveira da Silva

José Flávio Lopes

Muito obrigado.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS.....	i
LISTA DE TABELAS.....	iv
"CURRICULUM VITAE".....	viii
RESUMO.....	ix
SUMMARY.....	xi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	5
... 2.1. Dormência natural.....	5
... 2.2. Efeito de reguladores vegetais em cenou- ... ra.....	8
... 2.3. Efeito de reguladores vegetais em batata	9
... 2.4. Efeito de reguladores vegetais em batata- ... doce.....	11
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
... 3.1. Local e tempo.....	16
... 3.2. Cultivares de batata-doce.....	16
... 3.3. Técnicas agronômicas.....	17
... 3.4. Armazenamento.....	18
... 3.5. Reguladores vegetais.....	18
... 3.6. Experimentos.....	19
... 3.7. Análise estatística.....	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22

4.1. Experimento 1.....	22
4.2. Experimento 2.....	29
4.3. Experimento 3.....	36
4.4. Experimento 4.....	41
4.5. Experimento 5.....	51
5. CONCLUSÕES.....	65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67
6. APÊNDICE: Tabelas.....	77

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1: Número de brotações nos cultivares Brazlândia Roxa, Coquinho, Princesa e Rio Doce por até 90 dias de armazenamento. Brasília (DF), 1993.	31
Figura 2: Altura da maior brotação (cm) nos cultivares Brazlândia Roxa, Coquinho, Princesa e Rio Doce até 90 dias de armazenamento. Brasília (DF), 1993.	33
Figura 3: Respiração ($\text{mL CO}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$) nos cultivares Princesa, Coquinho, Brazlândia Roxa e Rio Doce armazenados por até 97 dias. Brasília (DF), 1993.	35
Figura 4: Número de brotações dos genótipos Brazlândia Roxa, 375, Brazlândia Branca e 328 armazenados por até 90 dias. Brasília (DF), 1993.	38
Figura 5: Altura da maior brotação (cm) dos genótipos Brazlândia Roxa, 375, Brazlândia Branca e 328 armazenados por até 90 dias. Brasília (DF), 1993.	39

- Figura 6: Número de brotações sob condições de luz, penumbra e escuro por até 90 dias de armazenamento. Brasília (DF), 1992. 42
- Figura 7: Altura da maior brotação (cm) sob condições de luz, penumbra e escuro por até 90 dias de armazenamento. Brasília (DF), 1992. 43
- Figura 8: Número de brotações nos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com giberelina e armazenados por até 90 dias. Brasília (DF), 1993. 46
- Figura 9: Altura da maior brotação (cm) nos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com giberelina e armazenados por até 90 dias. Brasília (DF), 1993. 47
- Figura 10: Peso da matéria fresca (g) nos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com giberelina e armazenados por até 90 dias. Brasília (DF), 1993. 49
- Figura 11: Respiração ($\text{mL CO}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$) nos tratamentos de giberelina a 0, 5, 10 e 15 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ por até 95 dias de armazenamento. Brasília (DF), 1993. 52

- Figura 12: Respiração ($\text{mL CO}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$) nos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com giberelina e armazenados por até 95 dias. Brasília (DF), 1993. 53
- Figura 13: Análise da variância para número de brotações nos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com hidrazida maleica. Brasília (DF), 1993. 58
- Figura 14: Altura da maior brotação (cm) nos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com hidrazida maleica e armazenados por até 90 dias. Brasília (DF), 1993. 59
- Figura 15: Peso da matéria fresca (g) nos tratamentos de hidrazida maleica a 0, 2000, 3500 e 5000 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ durante até 90 dias de armazenamento. Brasília (DF), 1993. 60
- Figura 16: Peso da matéria fresca (g) nos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com hidrazida maleica e armazenados por até 90 dias. Brasília (DF), 1993. 62
- Figura 17: Respiração ($\text{mL} \cdot \text{CO}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$) nos cultivares Rio Doce e Brazlândia Roxa tratados com hidrazida maleica e armazenados por até 95 dias. Brasília (DF), 1993. 63

LISTA DE TABELAS

Página

Tabela 1: Origem e porcentagem de raízes brotadas em genótipos do Banco de Germoplasma de Batata-Doce do CNPH. Brasília (DF), 1990.....	23
Tabela 2: Número de brotações nos cultivares Brazlândia Roxa, Coquinho, Princesa e Rio Doce por até 90 dias de armazenamento. Brasília (DF), 1993.	78
Tabela 3: Altura da maior brotação (cm) nos cultivares Brazlândia Roxa, Coquinho, Princesa e Rio Doce até 90 dias de armazenamento. Brasília (DF), 1993.	79
Tabela 4: Análise da variância para matéria fresca nos cultivares Brazlândia Roxa, Coquinho, Princesa e Rio Doce. Brasília (DF), 1993.	80
Tabela 5: Respiração ($\text{mL CO}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$) nos cultivares Princesa, Coquinho, Brazlândia Roxa e Rio Doce armazenados por até 97 dias. Brasília (DF), 1993.	81

- Tabela 6: Número de brotações dos genótipos Brazlândia Roxa, 375, Brazlândia Branca e 328 armazenados por até 90 dias. Brasília (DF), 1993. 82
- Tabela 7: Altura da maior brotação (cm) dos genótipos Brazlândia Roxa, 375, Brazlândia Branca e 328 armazenados por até 90 dias. Brasília (Df), 1993.83
- Tabela 8: Número de brotações sob condições de luz, penumbra e escuro por até 90 dias de armazenamento. Brasília (DF), 1992. 84
- Tabela 9: Altura da maior brotação (cm) sob condições de luz, penumbra e escuro por até 90 dias de armazenamento. Brasília (DF), 1992. 85
- Tabela 10: Número de brotações nos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com giberelina e armazenados por até 90 dias. Brasília (DF), 1993. 86
- Tabela 11: Altura da maior brotação (cm) nos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com giberelina e armazenados por até 90 dias. Brasília (DF), 1993. 87

Tabela 12: Peso da matéria fresca (g) nos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com giberelina e armazenados por até 90 dias. Brasília(DF), 1993.....	88
Tabela 13: Respiração ($\text{mL CO}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$) nos tratamentos de giberelina a 0, 5, 10 e 15 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ por até 95 dias de armazenamento. Brasília (DF), 1993.	89
Tabela 14: Respiração ($\text{mL CO}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$) nos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com giberelina e armazenados por até 95 dias. Brasília (DF), 1993.	90
Tabela 15: Análise da variância para número de brotações nos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com hidrazida maleica. Brasília (DF), 1993.	91
Tabela 16: Análise da variância para altura da maior brotação nos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratadas com hidrazida maleica. Brasília (DF), 1993.	92
Tabela 17: Número de brotações dos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com hidrazida maleica e armazenados por até 90 dias. Brasília (DF), 1993.	93

- Tabela 18: Altura da maior brotação (cm) nos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com hidrazida maleica e armazenados por até 90 dias. Brasília (DF), 1993.....94
- Tabela 19: Peso da matéria fresca (g) nos tratamentos de hidrazida maleica a 0, 2000, 3500 e 5000 mg.L⁻¹ durante até 90 dias de armazenamento. Brasília (DF), 1993.95
- Tabela 20: Peso da matéria fresca (g) nos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com hidrazida maleica e armazenados por até 90 dias. Brasília (DF), 1993.96
- Tabela 21: Respiração (mL.CO₂.kg⁻¹.h⁻¹) nos cultivares Rio Doce e Brazlândia Roxa tratados com hidrazida maleica e armazenados por até 95 dias. Brasília (DF), 1993.97

"CURRICULUM VITAE"

Rita de Fátima Alves Luengo nasceu a 26 de abril de 1965 em Limeira, Estado de São Paulo. Em 1986 graduou-se em Engenharia Agrônômica pela UNESP - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - "Campus" de Botucatu. No período de janeiro de 1987 a setembro de 1988 trabalhou como Assistente Técnica na Cooperativa Agrícola de Cotia - Cooperativa Central, em São Paulo - SP e diferentes regiões do Brasil. Em 1989 iniciou o Mestrado em Fisiologia e Bioquímica de Plantas na USP - Universidade de São Paulo - "Campus" de Piracicaba. Atualmente pertence ao Corpo Técnico-Científico da EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - através do CNPH - Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças, localizado em Brasília-DF, onde foi admitida por concurso público em julho de 1989.

**DORMÊNCIA NATURAL E AÇÃO DE GIBERELINA E HIDRAZIDA MALEICA
EM GENÓTIPOS DE *Ipomoea batatas* (L.) Lam.**

Autora: RITA DE FÁTIMA ALVES LUENGO

Orientador: PROF. DR. PAULO ROBERTO DE CAMARGO E CASTRO

RESUMO

Os objetivos do presente estudo foram selecionar genótipos de *Ipomoea batatas* (L.) Lam. com brotamento tardio, que evitam perda pós-colheita devido ao brotamento quando se armazena batata-doce, e estudar o efeito de giberelina e hidrazida maleica sobre a dormência de genótipos de batata-doce com dormência curta e prolongada.

Os experimentos foram conduzidos em Brasília (DF) no período de 1990 a 1993 com os cultivares Brazlândia Branca, Brazlândia Roxa, Brazlândia Rosada, Coquinho, Rio Doce e genótipos do banco de germoplasma de batata-doce da EMBRAPA-CNPQ. As raízes foram armazenadas por três meses, à temperatura de $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de 70 a 90%, pois temperaturas superiores a $15,5^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa elevada

estimulam o brotamento da batata-doce. A aplicação de hidrazida maleica foi realizada no campo, sobre a parte aérea das plantas, 40 dias antes da colheita, nas concentrações 2000mg.L^{-1} , 3500mg.L^{-1} e 5000mg.L^{-1} e a aplicação de giberelina foi por imersão das raízes, após a colheita, nas concentrações 5mg.L^{-1} , 10mg.L^{-1} , 15mg.L^{-1} . As características avaliadas foram número de brotações, altura da maior brotação, peso da matéria fresca e respiração.

Os resultados obtidos permitiram concluir que existe variabilidade genética entre genótipos de batata-doce em relação à dormência; o cultivar comercial com menor dormência foi Brazlândia Roxa; o cultivar com maior dormência foi Rio Doce. Não foi observado efeito da aplicação de hidrazida maleica a 2000mg.L^{-1} , 3500mg.L^{-1} e 5000mg.L^{-1} nem da aplicação de giberelina a 5mg.L^{-1} , 10mg.L^{-1} , 15mg.L^{-1} na dormência dos cultivares Brazlândia Roxa (dormência curta) e Rio Doce (dormência prolongada). O cultivar Rio Doce apresenta taxas respiratórias mais elevadas que os cultivares Brazlândia Roxa, Coquinho e Princesa. Quando tratado com giberelina, há diminuição nas taxas respiratórias. O cultivar Brazlândia Roxa apresenta médias de matéria fresca superiores em relação ao cultivar Rio Doce, que mostra-se mais sensível à deterioração.

NATURAL DORMANCY AND ACTION OF GIBBERELIC ACID AND MALEIC
HYDRAZIDE IN GENOTYPES OF *Ipomoea batatas* (L.) Lam.

Author: RITA DE FÁTIMA ALVES LUENGO

Adviser: PROF. DR. PAULO ROBERTO DE CAMARGO E CASTRO

SUMMARY

The purposes of this work were to select genotypes of *Ipomoea batatas* (L.) Lam. with large dormancy, that avoid post-harvest loss due to sprouting in stored sweet-potato and to study the effect of gibberellic acid and maleic hydrazide on the dormancy of sweet-potatoes genotypes with large and small dormancy.

Experiments were conducted in Brasília (DF) during 1990 to 1993 with the cultivars Brazlândia Branca, Brazlândia Roxa, Brazlândia Rosada, Coquinho, Rio Doce and genotypes of EMBRAPA-CNPH sweet-potato germoplasm collection. Roots were stored for three months with temperature of $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ and relative humidity between 70-90%, because temperatures above $15,5^{\circ}\text{C}$ and high relative

humidity stimulate sweet-potato sprouting. Maleic hydrazide was sprayed in the field, on sweet-potato leaves, 40 days before harvest, in concentrations of 2000mg.L^{-1} , 3500mg.L^{-1} and 5000mg.L^{-1} and gibberellic acid was applied through root immersion, after harvest, in concentrations of 5mg.L^{-1} , 10mg.L^{-1} and 15mg.L^{-1} . Characteristics evaluated were number of sproutings, height of biggest sprouting, fresh weight and respiration.

As result it is concluded that there is genetic variability among sweet-potato genotypes to dormancy; comercial cultivar studied with smaller dormancy was Brazlândia Roxa; cultivar studied with larger dormancy was Rio Doce. It was not observed effects neither for maleic hydrazide at 2000mg.L^{-1} , 3500mg.L^{-1} and 5000mg.L^{-1} nor for gibberellic acid at 5mg.L^{-1} , 10mg.L^{-1} , 15mg.L^{-1} on Brazlândia Roxa (small dormancy) and Rio Doce (large dormancy) cultivars. Rio Doce cultivar has higher respiration levels than Brazlândia Roxa, Coquinho and Princesa cultivars. When Rio Doce cultivar is treated with gibberellic acid there is respiration levels reduction. Brazlândia Roxa cultivar has higher fresh weight average than Rio Doce cultivar, that is more susceptible to deterioration.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o décimo produtor mundial de batata-doce com 75.000 ha plantados e colhendo cerca de 700.000 t/ano (FAO 1988). Israel possui a maior produtividade, de 34,4 t/ha, a Coréia do Sul colhe 25,6 t/ha e a China 17,4 t/ha (CARVALHO, 1990). É a segunda hortaliça mais cultivada no país em área, superada apenas pela batata e a terceira em volume de produção, depois do tomate e da batata (IBGE, 1987). O maior consumo ocorre no Nordeste, com média de 6,8 kg/pessoa/ano (enquanto a média nacional é de 3,6 kg/pessoa/ano), sendo que das 202.315 t anuais 134.737 t são consumidas pela população rural, salientando sua importância como alimento nesse meio. Em termos de preferência do consumidor observa-se que em São Paulo destacam-se as de película amarela, em Minas Gerais e Rio de Janeiro as de película branca ou amarela e em Goiás e Nordeste as de película roxa (CARVALHO, 1990).

A produtividade brasileira de 8,7 t/ha é baixa comparada com a de Israel, país que possui a maior produtividade, de 34,4 t/ha. Segundo CARVALHO (1990) as razões pelas quais a produtividade nacional é baixa são: utilização de ramas de multiplicação retiradas de lavouras velhas, com muitas doenças; falta de irrigação; ausência de seleção de área para plantio.

No Brasil, a batata-doce é consumida principalmente "in natura" e o grande número de cultivares, com características diferentes, é um fator que aumenta a potencialidade de uso. Já nos Estados Unidos, a batata-doce é altamente industrializada, na forma de produtos enlatados, farinhas e flocos pré-gelatinizados. No Japão cerca de 37% da batata-doce comercializada destina-se à produção de amido e álcool (MENEZES, 1980).

Partindo da idéia de que a finalidade da produção de alimentos é o seu consumo, e não a colheita, torna-se fundamental assegurar que os mesmos cheguem aos consumidores com suas melhores condições organolépticas e nutricionais. É aqui que se encaixam as técnicas de Fisiologia Pós-Colheita. E é exatamente no hiato entre a colheita e o consumo que se verificam índices alarmantes de perdas, principalmente entre os perecíveis, como a batata-doce, que podem chegar a 40% (BORGES, 1991), desperdiçando toda a energia, mão-de-obra, insumos e utilização de terra necessários para a produção do alimento. O que pode ser feito para evitar essas perdas pós-colheita? A resposta é

que devemos agir sobre suas causas e esse trabalho trata de uma das causas de perda pós-colheita em batata-doce: a brotação ou quebra de dormência, que usa as reservas da raiz para emissão da brotação e diminui a atratividade do produto, seja no mercado nacional ou internacional. Cabe lembrar que a brotação é indesejável quando o objetivo é o consumo da batata-doce, mas a brotação é desejável quando o objetivo é a multiplicação vegetativa da espécie através de ramas.

Sabe-se que a batata-doce é uma raiz tropical de boa aceitação no mercado europeu e que o principal entrave para a exportação é justamente a brotação das raízes, que ocorre durante o usual transporte marítimo com duração de cerca de 30 dias. O transporte aéreo, se viável fisiologicamente, não o é economicamente. Aliando-se a rusticidade e facilidade de produção da batata-doce no Brasil, seu alto valor nutritivo e a boa aceitação da raiz, principalmente na Europa, porque não transformá-la em fonte de riqueza para o país e agricultores? Há que se considerar, ainda, que o armazenamento viabiliza a distribuição e o abastecimento contínuo do mercado nacional, estabilizando também o preço, atraindo produtores e satisfazendo consumidores.

Raízes de batata-doce brotam sempre que o processo de dormência é interrompido. LANG (1987) definiu dormência como a suspensão temporária de crescimento

visível de qualquer estrutura da planta que contenha meristema, e é um mecanismo usado por sementes, plantas lenhosas e certos órgãos de reserva para evitar o desenvolvimento quando as condições ambientais não são favoráveis. As raízes tuberosas de batata-doce são raízes que armazenam substâncias fotossintetizadas. No presente trabalho, observou-se a dormência de genótipos do Banco de Germoplasma de Batata-Doce do CNPH partindo-se da hipótese que, dentro da variabilidade genética existente, ocorram genótipos com brotação tardia, que em condições adequadas, podem ser armazenados por maiores períodos de tempo, tornando-se importantes para evitar perdas pós-colheita causadas pela brotação. Segundo PICHÁ (1989) as futuras pesquisas com batata-doce deverão considerar avaliação pós-colheita de novos germoplasmas, e de acordo com ALLEN (1987) o CNPH possui o mais representativo banco de germoplasma de batata-doce do Brasil.

Hormônios vegetais estão presentes promovendo ou inibindo processos de desenvolvimento das plantas e a hipótese de que substâncias inibidoras têm importante papel na dormência de gemas foi enunciada por HEMBERG em 1949. Com a descoberta da giberelina e citocinina endógenas, observou-se que em muitas espécies lenhosas e órgãos de reserva elas estavam envolvidas com a quebra de dormência. Assim, possivelmente a dormência de gemas seja controlada por um balanço entre hormônios

promotores de crescimento, como a giberelina, e inibidores, como ácido abscísico (NITSCH, 1957). No presente estudo, observaram-se genótipos de batata-doce com dormência curta e prolongada além de se testar o efeito da aplicação exógena de giberelina e hidrazida maleica sobre genótipos de batata-doce com dormência curta e prolongada.

Os objetivos do presente estudo foram:

- selecionar genótipos de *Ipomoea batatas* (L.) Lam. com brotamento precoce e tardio;
- estudar o efeito da giberelina e da hidrazida maleica sobre a dormência e emergência de genótipos de batata-doce com dormência curta e prolongada.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Dormência natural

Segundo LEOPOLD & KRIEDEMANN (1975), devido à abundância de substâncias de reserva e meristemas, as raízes tuberosas constituem-se em excelentes materiais de propagação da espécie. Muitos órgãos apresentam dormência e só emergem quando as condições ambientais são favoráveis, o

que significa um mecanismo adaptativo muito importante, pois sabe-se que é no estágio de planta jovem, quando ela está se estabelecendo, que a vulnerabilidade da espécie é maior. A batata-doce é uma raiz tuberosa originada do armazenamento de fotossintetizados na raiz da planta. A brotação ocorre em batata-doce a partir de gemas e WILSON & LOWE (1973) afirmam que as gemas adventícias podem ocorrer nas raízes de batata-doce sozinhas ou em grupos de quatro ou mais, sendo que é a partir do desenvolvimento dessas gemas que se dá a brotação.

A brotação é desejável quando o objetivo é a multiplicação vegetativa da espécie através de ramos, mas é indesejável quando o objetivo é o consumo da batata-doce.

De acordo com o Boletim da FAO/UNEP (1978) a seleção de genótipos com maior conservação pós-colheita e sua disposição para programas de melhoramento, onde outras características agronômicas são importantes, é a maneira decisiva de reduzir perdas pós-colheita de vegetais. A brotação é uma das causas de perda pós-colheita da batata-doce e a definição do comportamento dos genótipos em relação a esse fator torna-se importante para evitar tais perdas. Assim, TARUMOTO et alii (1990) descrevem as características de 'Fusabeni', novo cultivar de batata-doce registrado como 'Norin 42' em 1989. A capacidade de brotação do novo cultivar é considerada moderada e a capacidade de armazenamento das raízes também é moderada. KAKIMURA et alii (1989) relatam as características de

'Satsumahikari', novo cultivar de batata-doce registrado como 'Norin 40' em 1987. Com relação ao fator brotação, o novo cultivar é descrito como de boa capacidade de brotação. TARUMOTO et alii (1989) relatam as características de 'Hi-starch', novo cultivar de batata-doce registrado como 'Norin 41' em 1988. Nele destaca-se a baixa habilidade para brotação e baixa capacidade de armazenamento, devido à deterioração.

BELEHU (1984) estudou a resposta de um banco de germoplasma em Trindade e Tobago com 155 genótipos em relação à produtividade, peso da matéria seca, variação do peso da matéria fresca, variação do conteúdo de açúcar e amido durante o armazenamento e brotação. Com relação à brotação, observou que existe uma grande diferença entre os diferentes genótipos e coeficiente de correlação positiva entre porcentagem de matéria seca e porcentagem de brotação, após cinco semanas de armazenamento e entre cor de pele e porcentagem de brotação após cinco semanas de armazenamento.

DATA (1985) observou 20 genótipos armazenados por três meses, dos quais cinco deterioraram completamente antes do final do período de armazenamento. Nos remanescentes, a perda de matéria fresca, o murchamento, a deterioração e a brotação variaram bastante entre os genótipos. Cinco cultivares não apresentaram emissão de brotações mesmo após três meses de armazenamento.

Sementes verdadeiras de batata-doce foram coletadas de uma amostra de genótipos da Universidade do Estado de Louisiana, Estados Unidos, plantadas e propagadas vegetativamente. A herdabilidade foi estudada para produção, perda de matéria fresca no armazenamento e brotação em canteiro. A brotação em canteiro teve baixa variação genética e, conseqüentemente, baixa herdabilidade. E baixos valores de herdabilidade indicam que a população em estudo já alcançou seu limite de potencial para esse fator, ou que esse fator é muito influenciado pelo ambiente (SALADAGA & HERNANDEZ, 1981).

Quando a batata-doce é armazenada para consumo humano, a brotação deprecia seu valor comercial e nutricional, já que parte da reserva é utilizada na emissão das brotações. Nas Filipinas, as raízes são armazenadas no solo, em valetas de 50 cm de profundidade cobertas com areia, mas 45% delas brotam (KNOTT & DEAMON, 1967).

2.2. Efeito de reguladores vegetais em cenoura

A cenoura, assim como a batata-doce, é raiz armazenadora de fotossintetizados e, devido à existência de meristemas, também pode ser usada como material de propagação vegetativa e apresentar brotação durante o armazenamento. WITTWER et alii (1950) trabalharam com

aplicação de NAA e hidrazida maleica em cenoura e observaram que com a aplicação de NAA de 1000 a 1500 ppm na fase pré-colheita, no campo, as raízes de cenoura não brotaram, mas apareceram calos ao redor das raízes laterais, enquanto que a aplicação de hidrazida maleica a 2500 ppm, na fase pré-colheita, levou a uma pequena porcentagem de brotamento.

2.3. Efeito de reguladores vegetais em batata

De acordo com BURTON (1978), que trabalhou com batata, em geral altas temperaturas de armazenamento encurtam o período de dormência. O autor observou uma redução de 18% no período de dormência quando a temperatura de armazenamento das raízes tuberosas foi elevada de 10°C para 20°C. No entanto, a redução da temperatura de armazenamento de 10°C para 5°C prolongou o período em 67% e a de 10°C para 3°C prolongou em 150%. DAVIDSON (1958) observou que a temperatura de armazenamento é o principal fator que regula o período compreendido entre a colheita e o início da brotação visível, e a umidade pode ter alguma ação em condições de baixa temperatura, ao passo que a luz não exerce efeito algum.

Segundo CASTRO (1976) existe diferença de dormência entre diferentes cultivares de batata e, de

um modo geral, cultivares de maturação tardia apresentam período de dormência mais prolongado. RAPPAPORT et alii (1957) observaram que houve quebra de dormência em raízes tuberosas dos cultivares White Rose, Kennebec e Russet Burbank quando imersos durante 5 a 90 minutos nas soluções de giberelina em concentração de 50 a 2000 ppm e que ocorre uma antecipação de 2 a 3 semanas na brotação das raízes tuberosas. ABRAMIDES & CASTRO (1975) estudaram o efeito da aplicação de ácido giberélico e de bissulfureto de carbono nos cultivares Aracy (IAC-2), Teberê (TAC-4489) e Itaiquara (IAC-3551) com relação ao número de hastes desenvolvidas e à produção. Os melhores resultados foram obtidos com o cultivar Aracy (IAC-2), de brotação tardia, com imersão das raízes tuberosas em giberelina a 10 ppm por 10 minutos. No cultivar Teberê (IAC-4489), de brotação medianamente tardia, os tratamentos mais eficientes foram 5 e 10 ppm durante 10 minutos. No cultivar Itaiquara (IAC 3551), de brotação precoce, não houve diferença significativa entre os tratamentos.

BOOCK (1978) trabalhou com hidrazida maleica em ensaio com batata realizados de 1960 a 1967 e verificou que as dosagens mais eficientes foram de 2500 ppm a 5000 ppm para a conservação por 6 meses, período em que não houve brotação e as raízes tuberosas estavam túrgidas e em boas condições de consumo. A melhor época de aplicação

é com 7 a 14 dias após o florescimento ou com 40 a 60 dias antes da colheita.

2.4. Efeito de reguladores vegetais em batata-doce

A brotação foi reduzida em raízes armazenadas por 4 a 8 semanas, quando se pulverizou a lavoura duas semanas antes da colheita, com solução de hidrazida maleica ou quando se colocou as raízes colhidas em recipientes com papel tratado com éster metílico de ácido naftalenacético (NAA) em acetona (KNOTT & DEAMON, 1967).

Segundo GOODING & CAMPBELL (1964), os inibidores de brotação hidrazida maleica, aplicada no campo, e éster metílico de NAA, aplicado nas raízes após a colheita, em diferentes genótipos, levaram à diminuição da brotação de 95% na testemunha para 58 a 64%.

MORSE & BOYETT (1979), trabalharam com pré-brotação de pedaços de batata-doce, a fim de homogeneizar e aumentar a percentagem de sobrevivência das mudas no campo. Os tratamentos consistiram do armazenamento das raízes inteiras a 12,8 °C até o plantio e divisão das mesmas (não brotadas) em quatro partes; armazenamento das raízes inteiras por 4 a 5 semanas a 29,4 °C e divisão em quatro partes (raízes brotadas) antes do plantio e corte das raízes em quatro porções e então

pré-brotadas sob 29,4 °C durante o período de 4 a 5 semanas. Os resultados mostraram que a pré-brotação de raízes inteiras apressou e aumentou a brotação dos pedaços de raiz usados como mudas e que a divisão das raízes, antes do brotação, torna-as mais sensíveis à desidratação e às infecções. As porções terminais, principalmente a proximal, brotaram mais cedo que as porções medianas, e as porções centrais foram mais sensíveis ao estresse hídrico. Muito provavelmente a maior área de exposição dos pedaços centrais favoreceu a desidratação e a menor brotação por eles apresentado.

PATON & SCRIVEN (1989) trabalharam com batata-doce cultivar LO 323 tratada com NAA, sendo que a porcentagem de perda de matéria fresca e a brotação foram determinados durante o armazenamento a 25°C. O NAA foi aplicado na forma líquida (1g/L) ou pó (1,10 ou 100 mg/g de talco). A aplicação de NAA reduziu a brotação em mais que 50% durante o período de armazenamento superior a 40 dias, tanto na forma líquida como pó, exceto com 1 mg NAA/g de talco, que reduziu a brotação em 29%. Os tratamentos que reduziram significativamente a brotação aumentaram a perda de matéria fresca.

TOMPKINS & HORTON (1973) trabalharam com dois cultivares de batata-doce: Centennial, fácil brotação e Julian, que apresenta fraca brotação, tratados com etephon aplicado em raízes que receberam tratamento com

calor antes de serem colocados em canteiros, já que o pré-brotação aumenta a produtividade. Foram utilizadas 15 ou 20 raízes e 4 ou 5 repetições por tratamento. As concentrações testadas de etephon foram 1000, 1500 ou 2000 ppm, nas quais as raízes ficaram imersas por 15 minutos, depois de sua remoção das câmaras de armazenamento à temperatura de 15,5°C. Depois do tratamento as raízes foram secas e dispostas em canteiros ou mantidas a 29,5°C por 27 dias. A temperatura do canteiro foi mantida a 29,5°C. Foram transplantadas para o campo 25 raízes por tratamento, com 5 repetições, a fim de determinar se a sobrevivência e a produtividade das raízes eram influenciadas pelo tratamento aplicado ao material propagativo. O espaçamento utilizado foi 30,5 x 107 cm. Observou-se que o etephon aumentou a brotação de raízes de batata-doce com baixa capacidade de brotação, isto é, com forte dominância proximal. Esse tratamento parece ser eficiente junto com o tratamento com calor, antes do plantio em canteiros, porque as raízes brotaram mais rapidamente que a testemunha. O tratamento das raízes com etephon seguido da pré-brotação, antes do plantio em canteiros, não aumentou a produção da planta em relação somente à pré-brotação. Com relação aos testes de campo, observou-se que a sobrevivência e a produtividade das raízes transplantadas dos canteiros não diferiram da testemunha.

TOMPKINS & HORTON (1974) estudaram a brotação de batata-doce a partir de segmentos de raízes

tratados com ácido giberélico (750 ppm) ou ethephon (1200 ppm). Os cultivares estudados foram Centennial, Julian e Jewel, que foram cortados em segmentos de 2,54 cm e mantidos em soluções de água, ácido giberélico ou ethephon por 10 minutos. Cada tratamento constituiu-se de 15 segmentos de raiz e 4 repetições em 1969, 25 segmentos e 5 repetições em 1970, 20 segmentos e 5 repetições em 1971. A temperatura do solo foi registrada por 40 dias após o plantio, com temperaturas média e mínima, respectivamente, de 24,4°C e 18,3°C em 1969, 20,0°C e 6,7°C em 1970 e 27,8°C e 15°C em 1971. As raízes tratadas com ethephon brotaram antes da testemunha no campo. O ethephon aumentou o número de brotações em segmentos de raízes de Centennial, e em alguns casos, também aumentou a produtividade. O ácido giberélico aumentou o número de brotações por segmento de raiz, mas não influenciou na porcentagem de brotação.

Parece que o balanço entre substâncias promotoras e inibidoras de crescimento é diferente entre cultivares para o caráter brotação, com predominância das promotoras quando o genótipo brota facilmente e das inibidoras quando o genótipo comporta-se com fraca brotação.

BASIOUY (1983) trabalhou com três cultivares de batata-doce: Julian, Tuskegee 100 e Jewel tratados com diferentes reguladores de crescimento, duas temperaturas e luz vermelha, a fim de reduzir a dominância proximal e aumentar a produção de brotações. As raízes foram curadas a

26-32°C por 10 dias e armazenadas a 13°C até sua utilização. Foram usadas 96 raízes de cada cultivar para os 8 tratamentos, quais sejam, 1000 ppm GA₃, 1000 ppm ethephon, 20.000 ppm tiouréia, GA₃ + ethephon + tiouréia (1:1:1 v/v), 5 ppm cinetina, 5 ppm benziladenina, 0,008 ppm ácido succínico e testemunha. A aplicação se deu por meio da embebição das raízes nas respectivas soluções por 24 horas. Após a embebição, metade das raízes foi submetida à luz vermelha (580 a 780 nm, máximo 625 nm) e, a seguir, dispostas em canteiros para brotação com temperatura de 35 ± 1°C ou 21 ± 1°C. Através da análise dos dados observou-se que o ethephon, GA₃ e tiouréia, separadamente, ou em combinação, foram superiores à cinetina, benziladenina e ácido succínico em adiantar o início da brotação e aumentar o número e o comprimento das brotações. O efeito da temperatura ocupou o segundo lugar no aumento do número de brotações seguido pelo tratamento de luz. O cultivar Jewel respondeu mais favoravelmente aos diferentes tratamentos que `Tuskegee`. `Julian` comportou-se como fraco produtor de brotações e foi o que menos respondeu aos tratamentos testados.

AIAZZI et alii (1985) trabalharam com os seguintes tratamentos do cultivar Criolla Amarilla: 1500 ppm de clormequat, 100 ppm de GA₃, 15 ppm de NAA e água, aplicados através de imersão das raízes tuberosas durante 24 horas antes do plantio ou via foliar, quando as plantas estavam com 15 cm de altura (aproximadamente 15 dias após o

plântio). Não houve efeito significativo no número de brotações por raiz tuberosa, mas o uso de NAA e GA₃ atrasou a brotação. A imersão das raízes tuberosas em NAA e GA₃ reduziu significativamente o número e a matéria fresca dos tubérculos na colheita. A pulverização não reduziu a produtividade, mas o cloromequat aumentou a proporção de raízes tuberosas maiores. Uma das razões para explicar a redução na produtividade seria a perda de metabólitos endógenos envolvidos na formação da raiz tuberosa.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Local e tempo

Os experimentos foram conduzidos em campo e no laboratório de Fisiologia Pós-Colheita do CNPH-EMBRAPA, em Brasília-DF, no período de março de 1990 a maio de 1993.

3.2. Cultivares de batata-doce

Foram utilizados cultivares altamente produtivos (média de 25 t/ha) ou com características de brotação precoce e tardia, a saber:

- Brazlândia Branca
- Brazlândia Rosada
- Brazlândia Roxa
- Coquinho
- Rio Doce
- Genótipo com brotação precoce do Banco de Germoplasma do CNPH: 375
- Genótipo com brotação tardia do Banco de Germoplasma do CNPH: 328

3.3. Técnicas agronômicas

Os cultivares e genótipos do Banco de Germoplasma do CNPH foram plantados no espaçamento 0,80 m x 0,40 m no sistema de leiras. A época de plantio foi de setembro a novembro, na estação chuvosa, e a época de colheita foi de janeiro a março. As plantas foram irrigadas a cada três dias (ou três dias após chuva) e protegidas de eventuais pragas e doenças da maneira usual. As raízes foram colhidas com arrancador, dispostas em caixas plásticas vazadas, e mantidas em galpão ventilado por sete dias, à temperatura ambiente, $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ para que se realizasse o processo de cura (WILSON, 1979). Depois de

curadas as raízes foram armazenadas por três meses. As raízes não foram lavadas, a fim de desfavorecer o desenvolvimento de patógenos durante o armazenamento.

3.4. Armazenamento

As raízes tuberosas foram armazenadas durante três meses à temperatura de $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de 70 a 90%, pois temperaturas superiores a $15,5^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa elevada estimulam a brotação da batata-doce (KUSHMAN & WRIGHT, 1969). PICHA (1986) trabalhou com batata-doce e observou que o armazenamento a $15,6^{\circ}\text{C}$ e 90% de umidade relativa por mais de um ano evitou a brotação. As caixas não foram empilhadas a fim de fornecer a mesma condição para todos os tratamentos, pois a brotação é mais frequente nas camadas superiores do empilhamento de batata-doce (KUSHMAN & WRIGHT, 1969).

3.5. Reguladores vegetais

Testaram-se o efeito de giberelina e hidrazida maleica, aplicados exogenamente. As aplicações de giberelina foram efetuadas por imersão das raízes colhidas e curadas durante 10 minutos. As aplicações de hidrazida maleica foram realizadas no campo, na parte aérea

das plantas, 40 dias antes da colheita. As concentrações estão especificadas nos experimentos.

A medida da respiração foi efetuada através da fórmula:

$$\text{mL/L CO}_2 = \frac{\text{cc padrão} \times \text{comprimento pico} \times \text{atenuação}}{\text{leitura do pico padrão} / \text{atenuação padrão}}$$

$$\text{respiração} = \frac{0,06 \times \text{fluxo} \times \text{CO}_2}{\text{matéria fresca total}}$$

A amostra de gás foi coletada em seringas de 1 ml retirada de frascos de vidro de 4,7 L com 1 a 2 kg de raízes tuberosas, após 16 horas de estabilização, segundo a técnica descrita por CALBO (1989). Os valores dos fluxos dos capilares utilizados em cada frasco foram de 7,5 mL/min.

A medição da concentração de CO₂ foi feita em cromatógrafo de gás CG 3700 equipado com detector de condutividade térmica, à temperatura ambiente, com o uso de uma coluna de poropak N de 1/8 de polegada de diâmetro por 2 m de comprimento.

3.6. Experimentos ,

EXPERIMENTO 1: Seleção de genótipos de *Ipomoea batatas* (L.)
Lam. com brotação precoce e tardio

Tratamentos: 131 diferentes genótipos (Tabela 1) de
Ipomoea batatas (L.) Lam.

EXPERIMENTO 2 - Dormência nos cultivares Brazlândia
Roxa, Rio Doce, Coquinho e Princesa.

EXPERIMENTO 3 - Efeito da luz na dormência e emergência dos
genótipos Brazlândia Roxa, Brazlândia
Branca, 375 (dormência curta), 328
(dormência longa)

Tratamentos:

1. ambiente com luz (372 lux)
2. ambiente com penumbra (35 lux)
3. ambiente escuro (0 lux)

EXPERIMENTO 4: Efeito de ácido giberélico na dormência e
emergência de dois genótipos, com brotação precoce (BP),
Brazlândia Roxa, e tardia (BT), Rio Doce.

Tratamentos:

1. BP - testemunha
2. BP - 5 mg.L⁻¹ de giberelina
3. BP - 10 mg.L⁻¹ de giberelina
4. BP - 15 mg.L⁻¹ de giberelina
5. BT - testemunha
6. BT - 5 mg.L⁻¹ de giberelina
7. BT - 10 mg.L⁻¹ de giberelina
8. BT - 15 mg.L⁻¹ de giberelina

EXPERIMENTO 5 - Efeito de hidrazida maleica na dormência e emergência de dois genótipos com brotação precoce (BP), Brazlândia Roxa, e tardia (BT), Rio Doce.

Tratamentos:

1. BP testemunha
2. BP 2000 mg.L⁻¹ de hidrazida maleica
3. BP 3500 mg.L⁻¹ de hidrazida maleica
4. BP 5000 mg.L⁻¹ de hidrazida maleica
5. BT testemunha
6. BT 2000 mg.L⁻¹ de hidrazida maleica
7. BT 3500 mg.L⁻¹ de hidrazida maleica
8. BT 5000 mg.L⁻¹ de hidrazida maleica

3.7. Análise estatística

O delineamento estatístico utilizado em todos os experimentos foi inteiramente casualizado com quatro repetições e parcelas constituídas de 30 raízes de batata-doce. As características analisadas foram número de brotações e comprimento da maior delas, aferidas quinzenalmente, por três meses. Além da dormência, o peso da matéria fresca e a respiração foram aferidos quinzenalmente, durante o armazenamento de três meses.

Genótipos precoces foram aqueles que apresentaram 70% ou mais das raízes brotadas até 15 dias de armazenamento, sendo que os genótipos tardios foram aqueles que apresentaram 30% ou menos das raízes brotadas até 100 dias de armazenamento.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Experimento 1

Dos 111 genótipos do Banco de Germoplasma da EMBRAPA/CNPH estudados (Tabela 1) os considerados

Tabela 1 - Origem e porcentagem de raízes brotadas em genótipos do Banco de Germoplasma de Batata-Doce do CNPH. Brasília(DF), 1990.

GENÓTIPO	ARMAZENAMENTO (DIAS)		
	15	30	100
001 Brazlândia-DF	35.7	48.7	66.7
003 Brazlândia-DF	2.4	87.2	84.6
004 Brazlândia-DF	28.6	30.8	19.0
009 Brazlândia-DF	90.5	100.0	100.0
010 Picuí -PB	0.0	0.0	7.1
235 Riachão-CE	38.1	76.9	73.8
309 General Carneiro-MT	20.5	20.5	28.2
310 Primavera-MT	23.1	23.1	35.9
311 Primavera-MT	0.0	0.0	5.1
312 Manaus-AM	18.0	18.0	27.1
313 Espigão do Oeste-RO	2.6	3.1	5.1
314 Cáceres-MT	23.1	23.1	23.1
315 Pontes e Lacerda-MT	5.1	5.1	5.1
316 Pontes e Lacerda-MT	0.0	0.0	0.0
317 Pontes e Lacerda-MT	0.0	0.0	0.0
318 Colorado do Oeste-RO	10.3	21.8	69.2
319 Colorado do Oeste-RO	15.4	28.4	51.2
320 Vilhena-RO	0.0	0.0	0.0
321 Vilhena-RO	2.6	3.8	5.1
323 Cacoal-RO	0.0	0.0	0.0
324 Pimenta Bueno-RO	0.0	0.0	2.6
325 Porto Velho-RO	58.9	53.2	51.5
326 Ouro Preto Oeste-RO	89.8	94.7	97.4

Tabela 1- Origem e porcentagem de raízes brotadas em genótipos do Banco de Germoplasma de Batata-Doce do CNPH. Brasília(DF), 1990.

GENÓTIPO	ARMAZENAMENTO (DIAS)		
	15	30	100
327 São José Pinhais-RO	92.3	100.0	100.0
328 Porto Velho-RO	0.0	0.0	10.3
329 Rolim de Moura-RO	12.7	53.8	74.3
330 Cacoal-AM	2.6	58.9	66.6
331 Porto Velho-RO	33.3	71.8	84.6
332 Porto Velho-RO	97.4	92.3	94.7
333 Pontes e Lacerda-MT	53.8	20.5	17.9
334 Manaus-AM	77.0	97.4	94.9
335 Guajará Mirim-RO	10.3	41.0	58.9
336 Guajará Mirim-RO	82.0	46.1	18.0
337 Ouro Preto Oeste-RO	77.3	58.9	53.8
338 Ouro Preto Oeste-RO	82.0	79.5	17.9
339 Cáceres-MT	87.2	87.2	84.6
340 Humaitá-AM	0.0	25.7	76.9
341 Porto Velho	69.2	84.6	89.7
342 General Carneiro-MT	35.9	74.3	92.3
343 Manaus-AM	25.7	33.3	25.6
344 Porto Velho-RO	41.1	74.3	84.6
347 Iranduba-AM	2.6	12,8	48.7
348 Iranduba-AM	20.5	35.9	71.8
349 General Carneiro-MT	0.0	0.0	0.0
351 Primavera-MT	7.7	30.8	92.3
352 Cuiabá-MT	5.1	15.4	92.3

Tabela 1 - Origem e porcentagem de raízes brotadas em genótipos do Banco de Germoplasma de Batata-Doce do CNPH. Brasília (DF), 1990.

GENÓTIPO	ARMAZENAMENTO (DIAS)		
	15	30	100
357 Cáceres-MT	15.4	33.3	38.4
360 Pontes e Lacerda-MT	35.9	18.0	15.4
361 Pontes e Lacerda-MT	2.6	5.1	53.8
362 Comodoro-MT	35.9	41.0	43.7
363 Comodoro-MT	64.1	76.9	71.8
364 Comodoro-MT	5.1	20.5	69.2
367 Colorado do Oeste-RO	0.0	0.0	7.7
369 Vilhena-RO	43.6	64.1	53.8
371 Cacoal-RO	0.0	15.4	30.7
373 Espigão do Oeste-RO	2.6	30.8	48.7
375 Pimenta Bueno-RO	76.7	92.3	100.0
376 Pimenta Bueno-RO	15.4	28.2	33.3
377 Rolim de Moura-RO	18.0	69.2	89.7
378 Rolim de Moura-RO	76.9	84.6	87.2
379 Rolim de Moura-RO	76.9	84.6	89.7
381 Ariquemes-RO	84,6	87,2	71,8
382 Ariquemes-RO	79.5	76.9	87.1
385 Porto Velho-RO	82.0	94.9	96.9
387 Porto Velho-RO	46,1	84,6	89,7
388 Abuna-RO	48.7	76.9	100.0
389 Comodoro-MT	0.0	43.6	63.7
391 Guajará Mirim-RO	35.5	43.6	50.0
392 Guajará Mirim-RO	7.7	35.9	45.2

Tabela 1 - Origem e porcentagem de raízes brotadas em genótipos do Banco de Germoplasma de Batata-Doce do CNPH. Brasília(DF), 1990.

GENÓTIPO	ARMAZENAMENTO (DIAS)		
	15	30	100
393 Guajará Mirim-RO	33.3	15.4	15.4
394 Guajará Mirim-RO	15.4	53.8	59.5
395 Guajará Mirim-RO	0.0	2.6	35.7
396 Guajará Mirim-RO	5.1	48.7	47.6
398 Humaitá-MG	0.0	71.9	83.3
399 Humaitá-MG	0.0	10.3	28.6
402 Pomerode-SC	64.1	41.0	38.1
403 Laurentino-SC	53.8	12.8	14.3
407 Piranga-MG	18.0	87.2	76.0
408 Piranga-MG	2.6	41.0	47.6
409 Itaúna-MG	84.6	28.2	28.6
410 Uberaba-MG	2.6	5.1	16.7
411 Crucilândia-MG	7.7	12.8	14.3
412 Itaúna-MG	0.0	7.7	14.3
413 Leopoldina-MG	0.0	38.5	45.2
414 Barbacena-MG	33.4	61.5	51.2
415 Juiz de Fora-MG	5.1	23.1	23.1
416 Itaúna-MG	33.3	20.5	26.2
417 Ouro Preto-MG	0.0	15.4	26.2
418 Machado-MG	5.1	10.3	26.2
419 Ubá-MG	76.9	79.5	61.6
420 Leopoldina-MG	46.1	87.8	85.7
421 Ouro Preto-MG	53.8	84.6	78.6

Tabela 1 - Origem e porcentagem de raízes brotadas em genótipos do Banco de Germoplasma de Batata-Doce do CNPH. Brasília(DF), 1990.

GENÓTIPO	ARMAZENAMENTO (DIAS)		
	15	30	100
422 Ubá-MG	0.0	18.0	69.0
425 Eugenópolis-MG	0.0	61.5	59.5
426 Barbacena-MG	15.4	10.3	7.1
427 Barbacena-MG	5.1	30.8	52.4
428 Leopoldina-MG	66.6	71.8	42.9
429 Careiro-AM	85.7	53.8	35.7
430 Manaus-AM	100.0	100.0	100.0
432 Manaus-AM	48.9	64.1	53.8
434 Manaus-AM	0.0	7.7	7.7
436 Clone CNPH	0.0	0.0	33.3
437 Pontes e Lacerda-MT	14.3	5.1	15.4
438 Pontes e Lacerda-MT	30.9	7.7	7.7
439 Cacoal-AM	100.0	100.0	100.0
440 Espigão do Oeste-RO	7.4	0.0	7.7
441 Guará-SP	31.0	30.8	23.8
443 Manaus-AM	16.7	7.7	15.4
445 Clone CNPH	24.4	66.6	48.7
446 Clone CNPH	39.3	27.0	31.0
455 Clone CNPH	0.0	0.0	43.0

precoces foram: 9, 326, 327, 332, 334, 336, 337, 338, 339, 375, 378, 379, 381, 382, 385, 409, 419, 429, 430, 439. Os considerados tardios foram: 4, 10, 309, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 320, 321, 323, 324, 328, 333, 343, 349, 360, 367, 393, 399, 403, 410, 411, 412, 415, 416, 417, 418, 426, 434, 437, 438, 440, 441, 443. Destes, selecionou-se o 375 do grupo dos precoces e o 328 do grupo dos tardios para serem usados em outros experimentos, por aliarem outras características favoráveis, como elevada produtividade e bom formato de raiz. Cabe observar que houve genótipos em que a porcentagem de raízes brotadas diminuiu ao longo do tempo. A explicação é que muitas brotações, geralmente com comprimento menor que 1 cm, simplesmente secaram e se desprenderam da raiz-mãe.

Observou-se que existe variabilidade em relação ao caráter dormência entre os genótipos do banco de germoplasma de batata-doce da EMBRAPA-CNPQ. A hipótese do balanço desigual entre substâncias promotoras e inibidoras de crescimento diferente entre genótipos de batata-doce parece adequado para explicar tal variabilidade.

A origem dos diferentes genótipos componentes do banco de germoplasma de batata-doce da EMBRAPA-CNPQ é bastante variada, ou seja, são provenientes de regiões com características climáticas e edáficas diferentes, com conseqüente adaptação particular para cada região. E dada a importância da multiplicação vegetativa, através de ramos, para a sobrevivência da espécie, é lógico

que a dormência desses genótipos estivesse adaptada às condições de estabelecimento da nova geração, resultando na variabilidade encontrada entre os genótipos.

A maioria dos genótipos apresentou dormência intermediária, ou seja, porcentagens de brotação das raízes menores que 70% até 15 dias de armazenamento e maiores que 30% até 100 dias de armazenamento. Mas o interesse maior foi identificar genótipos com brotação tardia, visando armazenamento das raízes para consumo. Genótipos com brotação precoce foram caracterizados devido à sua importância para a propagação vegetativa da batata-doce através de ramos. Dos 111 genótipos estudados 71 apresentaram dormência intermediária, 20 apresentaram dormência curta e 70 apresentaram dormência longa. Cabe lembrar que a utilização comercial dos genótipos estudados deve considerar outras características agrônomicas importantes, como produtividade, formato de raiz, tempo de cultivo e coloração de película e polpa.

4.2. Experimento 2

A análise da variância indica que o efeito de cultivares foi significativo tanto para o número de brotações quanto para a altura da maior brotação, com o cultivar Princesa, seguido do grupo 'Brazlândia Roxa' e

'Rio Doce', enquanto 'Coquinho' apresentou o menor número de brotações. Para altura da maior brotação 'Princesa' mostrou maior valor, seguido de 'Brazlândia Roxa' e 'Coquinho', enquanto 'Rio Doce' apresentou o menor valor.

A análise estatística individual dos períodos de armazenamento indicou que não houve diferença significativa entre as médias dos cultivares estudados para 0 e 90 dias de armazenamento em relação ao número de brotações; houve diferenças estatisticamente significativas ao nível de 5% de probabilidade para 75 dias de armazenamento e diferenças significativas ao nível de 1% de probabilidade para 15, 30, 45 e 60 dias de armazenamento (Figura 1, Tabela 2). Observou-se que o cultivar Coquinho foi o que apresentou o menor número de brotações dentre os quatro cultivares estudados e que 'Princesa' apresentou o maior número de brotações, com tendência à diminuição após 45 dias de armazenamento. A provável explicação é o fortalecimento das brotações já existentes em detrimento à origem de novas brotações, quando tornaram-se visivelmente mais vigorosas. O mesmo fenômeno ocorreu com 'Brazlândia Roxa', desta vez após 75 dias de armazenamento e, de uma forma menos acentuada, com 'Coquinho', também após 75 dias de armazenamento. Com relação à altura da maior brotação, não houve diferença entre médias de cultivares em 0 e 90 dias de armazenamento, houve diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade para 60 e 75 dias e ao nível de 1% de probabilidade para 15, 30 e 45 dias de

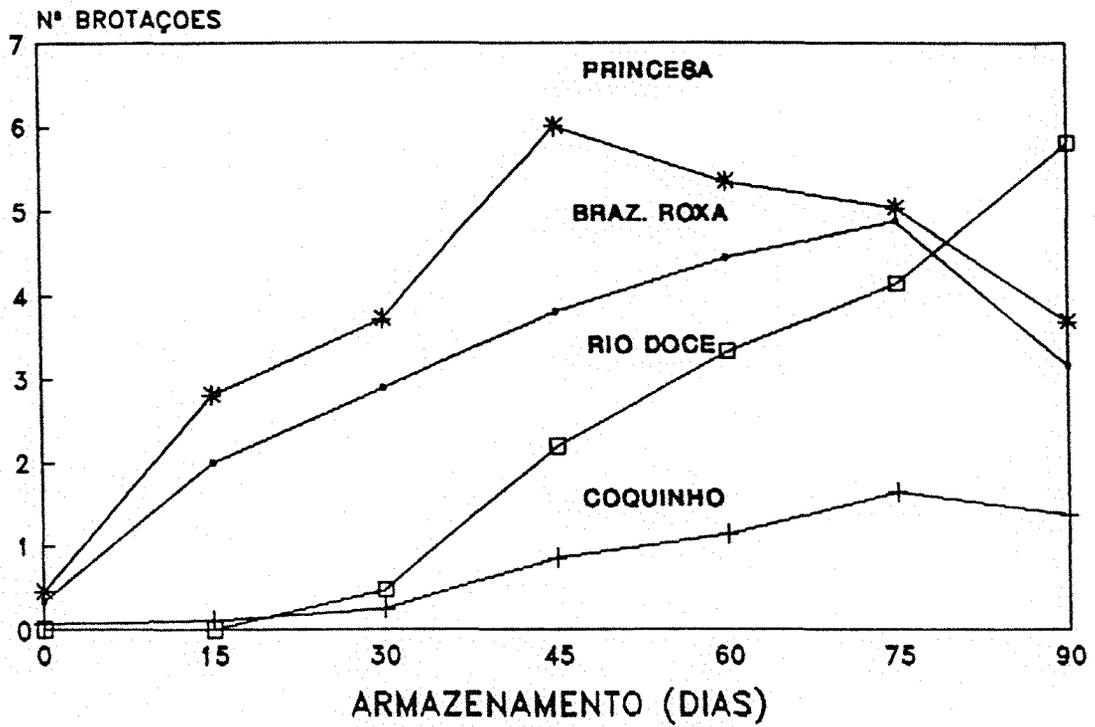


Figura 1 - Número de brotações nos cultivares Brazlândia Roxa, Coquinho, Princesa e Rio Doce por até 90 dias de armazenamento. Brasília(DF), 1993.

armazenamento (Figura 2, Tabela 3).

A análise da Figura 2 mostrou claramente que o cultivar Rio Doce apresentou brotações muito pequenas, ou seja, menores que 1 cm até 90 dias de armazenamento. O cultivar Princesa exibiu as maiores alturas de brotação, com até 6 cm. 'Coquinho' apresentou até 3 cm de altura da maior brotação, enquanto 'Brazlândia Roxa' chegou até aproximadamente 4 cm de altura, ambos aos 75 dias de armazenamento, com tendência de diminuição após essa data. A explicação para essa diminuição é o fortalecimento das brotações existentes, utilizando substâncias de reserva para tornarem-se mais vigorosas.

A análise da variância da matéria fresca (Tabela 4) indicou que existem diferenças significativas, ao nível de 1% de probabilidade, apenas para períodos, não se observando diferenças devido a cultivares e à interação cultivares x períodos. Através do teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, a 0, 15, 75 e 90 dias de armazenamento apresentaram diferença significativa de conteúdo da matéria fresca à medida que o armazenamento se prolongou. Segundo KUSHMAN & WRIGHT(1968), a perda de matéria fresca no armazenamento de batata-doce é de 2 a 6% em relação à matéria fresca inicial durante a cura e aproximadamente 2% ao mês durante o armazenamento subsequente. Devido às perdas causadas pela deterioração houve mascaramento da perda devido unicamente à variação de matéria fresca nesse experimento.

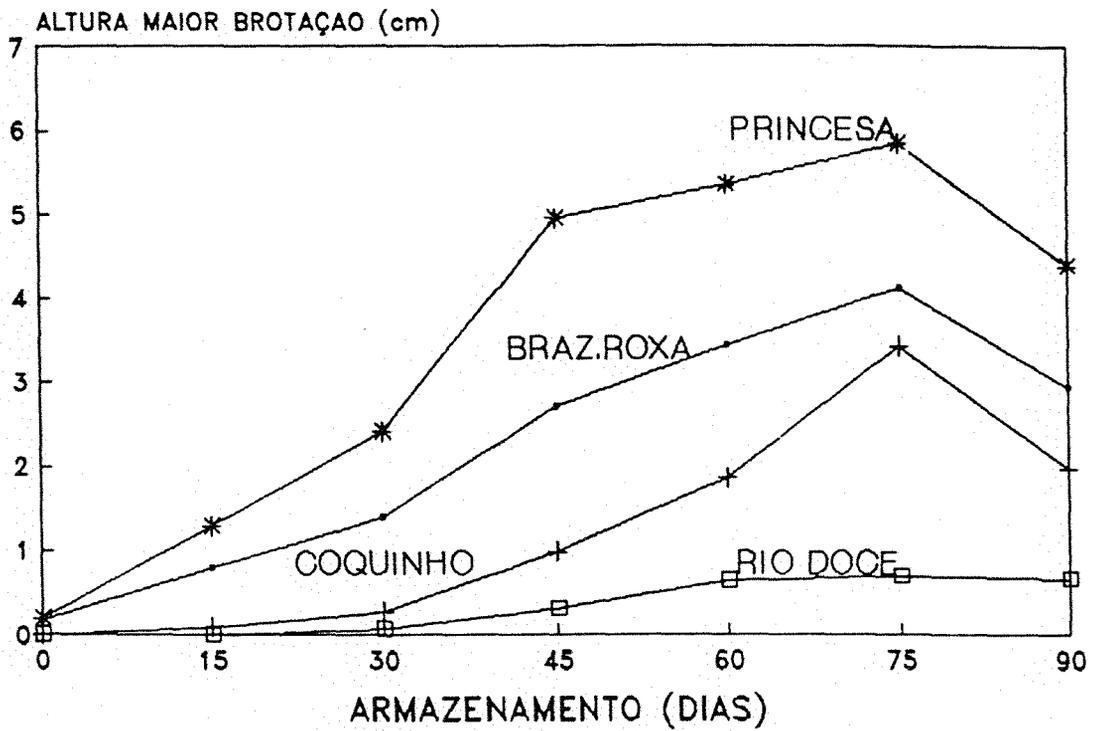


Figura 2 - Altura da maior brotação (cm) nos cultivares Brazlândia Roxa, Coquinho, Princesa e Rio Doce até 90 dias de armazenamento. Brasília(DF), 1993.

O quadro de análise de variância para a respiração das raízes indica haver diferenças significativas, ao nível de 1% de probabilidade, para os cultivares, períodos e a interação cultivares x períodos. A comparação de médias e a interação entre cultivares nos diferentes períodos indica que não houve diferença significativa para 0 (colheita), 2, 3, 4, 22, 82 e 97 dias de armazenamento; houve diferença significativa, ao nível de 1% de probabilidade para 52 dias de armazenamento. Entre o quarto e sétimo dias de armazenamento os quatro cultivares apresentaram queda acentuada na taxa respiratória de 7 a 9 para 2 a 4 mL CO₂.kg⁻¹.h⁻¹. A razão poderia ser a cura das raízes. PICHÁ (1986), observou que a taxa respiratória de seis cultivares de batata-doce armazenadas a 15,6°C e 90% de umidade relativa, por mais de um ano, foi maior no dia da colheita e também decresceu durante a cura. Segundo o mesmo autor, a taxa respiratória decresceu ao longo dos primeiros meses de armazenamento, com tendência de permanecer constante posteriormente. A presença de brotações nas raízes, principalmente após o primeiro mês de armazenamento, pode ter influenciado o aumento nas taxas respiratórias das raízes. De modo geral, o cultivar Rio Doce foi o que apresentou maiores taxas de respiração, seguido por 'Brazlândia Roxa', 'Coquinho' e 'Princesa' (Figura 3, Tabela 5). Observou-se que as taxas respiratórias do cultivar Rio Doce foram maiores que as taxas dos demais cultivares, chegando até a 17 mL CO₂.kg⁻¹

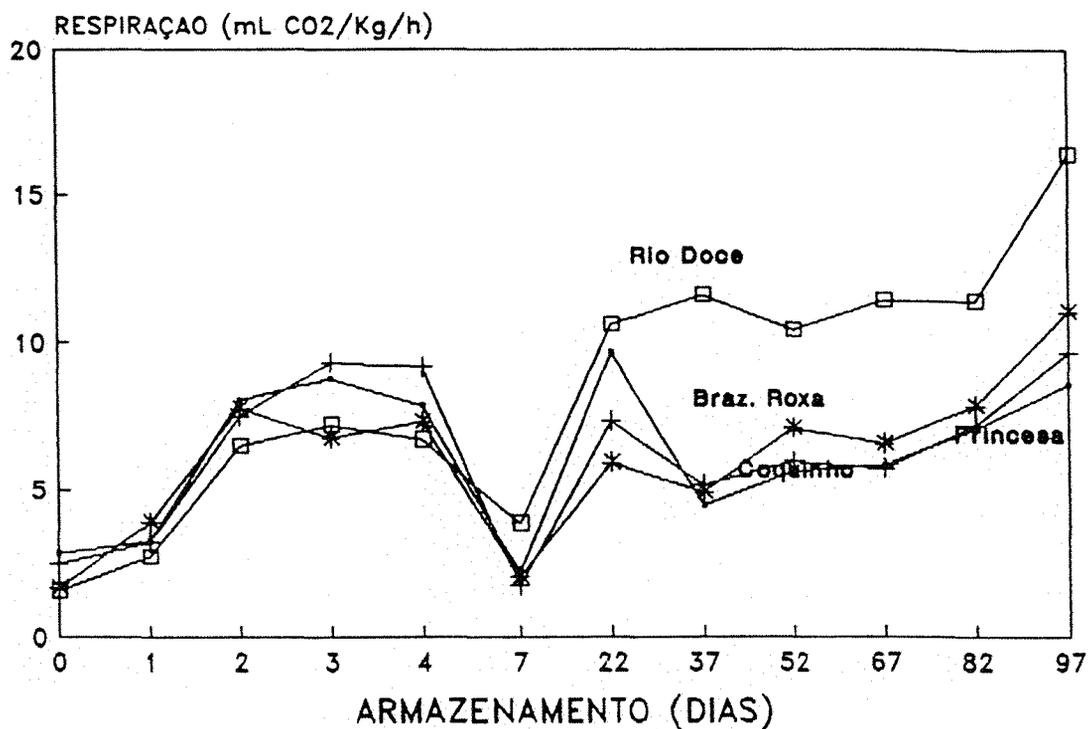


Figura 3 - Respiração (mL CO₂ .Kg⁻¹ .h⁻¹) nos cultivares Princesa, Coquinho, Brazlândia Roxa e Rio Doce armazenados por até 97 dias. Brasília(DF), 1993.

$1.h^{-1}$ aos 97 dias de armazenamento. 'Brazlândia Roxa', 'Coquinho' e 'Princesa' apresentaram taxas respiratórias de 8 a $11 mL.CO_2.kg^{-1}.h^{-1}$ aos 97 dias de armazenamento.

4.3. Experimento 3

A análise da variância dos dados coletados do número de brotações indicou diferenças estatisticamente significativas, ao nível de 1% de probabilidade, em função de cultivar, ambiente, período e da interação cultivar x ambiente.

Para a característica altura da maior brotação, a análise da variância mostrou significância ao nível de 5% de probabilidade para o fator ambiente e como causa de variação significativa ao nível de 1% de probabilidade os fatores cultivar, período e a interação cultivar x ambiente.

Analisando os períodos de armazenamento individualmente observa-se que, para número de brotações, as diferenças entre médias de cultivares foram significativas ao nível de 1% de probabilidade para todos os períodos, ou seja, o número de brotações variou com o tempo. O genótipo 328 apresentou número de brotações comprovadamente menor que os demais, mantendo-se inferior a um até o final dos três meses de armazenamento. O cultivar

Brazlândia Roxa apresentou o maior número de brotações a 0, 60 e 75 dias de armazenamento, mas de modo geral os cultivares Brazlândia Roxa, Brazlândia Branca e o genótipo 375 apresentaram comportamento semelhante, com três brotações ao final do primeiro mês de armazenamento e cinco brotações após três meses de armazenamento (Figura 4, Tabela 6). Para altura da maior brotação, as diferenças entre médias de cultivares também foram significativas ao nível de 1% de probabilidade para todos os períodos. Isso demonstrou que a altura da brotação variou com o tempo (Figura 5, Tabela 7). O genótipo 328 foi o que apresentou menor altura de brotação, não atingindo sequer meio centímetro após três meses de armazenamento. Genótipos como esse são muito interessantes para serem armazenados quando o objetivo é a utilização da batata-doce para consumo, pois não brotam facilmente e evitam, assim, perda pós-colheita devido à brotação. Por outro lado, o genótipo 375 apresentou crescimento médio de até 20 cm das brotações, provando a variabilidade da batata-doce para o caráter brotação. Genótipos como esses são úteis quando o objetivo é a multiplicação da batata-doce através de ramas. 'Brazlândia Roxa' e 'Brazlândia Branca' comportaram-se de maneira semelhante, com 2,8 e 1,3 brotações aos 30 dias de armazenamento, respectivamente, 6, 4 e 4,1 brotações após 60 dias e 7,3 e 6,3 brotações ao final de 90 dias.

De modo geral pode-se dizer que não houve efeito da intensidade da luz no número de brotações dos

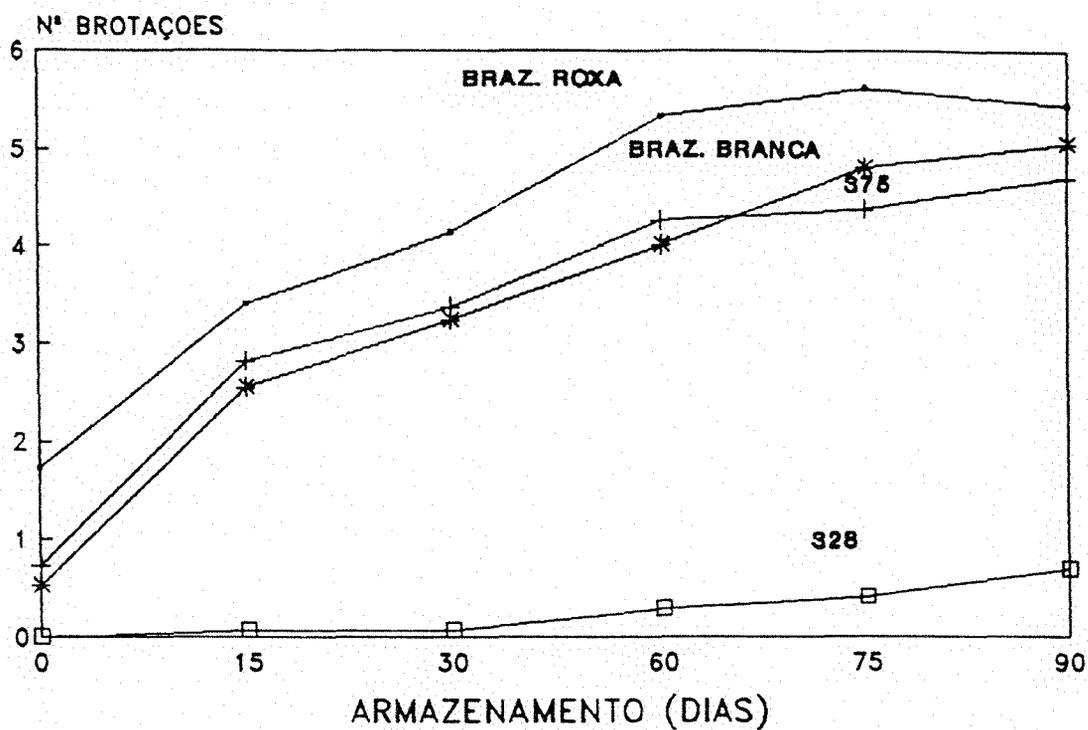


Figura 4 - Número de brotações dos cultivares e genótipos Brazlândia Roxa, 375, Brazlândia Branca e 328 armazenados por até 90 dias. Brasília(DF),1993.

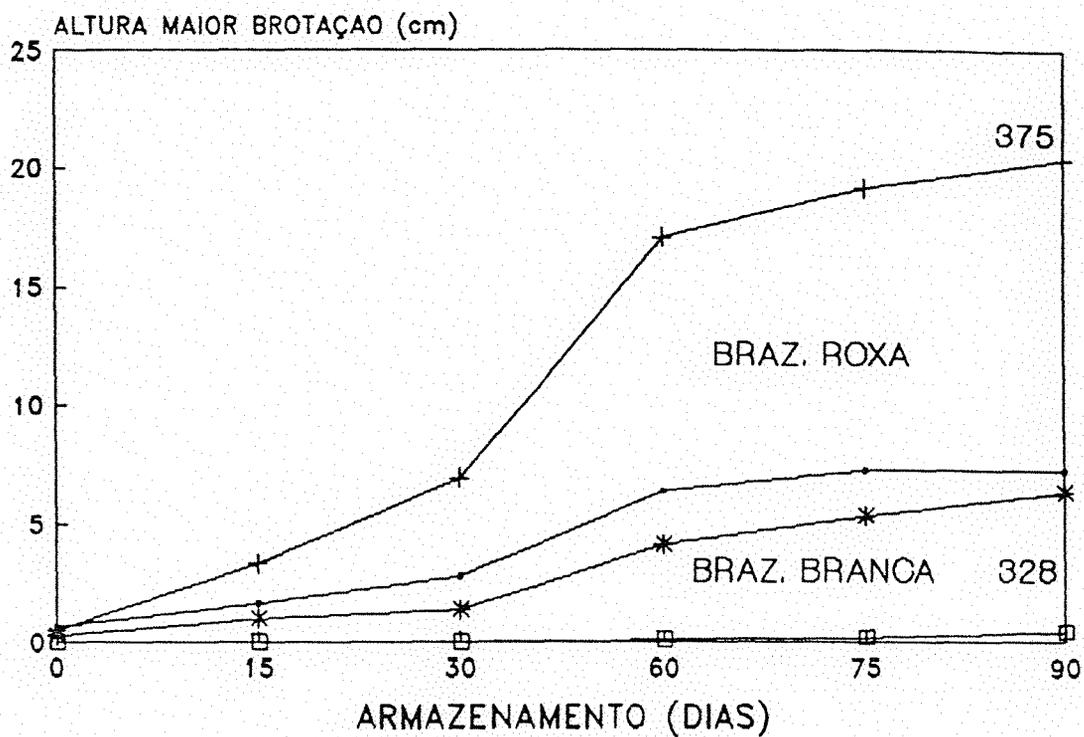


Figura 5- Altura da maior brotação (cm) dos cultivares e genótipos Brazlândia Roxa, 375, Brazlândia Branca e 328 armazenados por até 90 dias. Brasília(DF), 1993.

genótipos estudados. DATA (1988) estudou o comportamento de três variedades de batata-doce (VSP 1, 2 e 3) armazenadas durante 90 dias sob intensidades luminosas diferentes, a fim de observar o efeito da luz na brotação. As maiores brotações foram observadas em raízes expostas a 40 e 32 lux e as menores em raízes expostas a 3415 e 3030 lux. A maior quantidade de brotações foi produzida sob intensidade luminosa de 2120 lux.

Através da análise dos períodos de armazenamento, individualmente, observou-se que, para número de brotações, as diferenças entre as médias de ambientes de armazenamento não foram significativas para 15, 60, 75 e 90 dias de armazenamento, sendo significativas ao nível de 5% de probabilidade para 30 dias de armazenamento e significativas ao nível de 1% de probabilidade para o início do armazenamento (data zero), depois do processo de cura de uma semana após a colheita. De maneira geral observamos que não houve efeito da intensidade luminosa através dos ambientes luz (372 lux), penumbra (32 lux) e escuro (0 lux) no número de brotações dos cultivares Brazlândia Roxa e Brazlândia Branca, dos genótipos 328 e 375. O armazenamento sob luz, caso apresentasse médias de brotações estatisticamente superiores aos demais tratamentos, poderia ser usado para estimular a brotação se o objetivo fosse obtenção de ramas para plantio da batata-doce. Caso apresentasse médias de brotações estatisticamente inferiores aos demais

tratamentos, poderia ser usado para inibir a brotação quando o objetivo fosse armazenamento de raízes de batata-doce para consumo (Figura 6, Tabela 8). Para altura da maior brotação as diferenças entre médias de ambiente de armazenamento não foram significativas nos períodos estudados. Isso significa que não houve efeito das diferentes intensidades luminosas, ou seja, 0, 35 e 372 lux na altura da maior brotação. Cabe registrar que no armazenamento na presença de luz as brotações tornaram-se mais vigorosas que nos demais tratamentos, consequência provavelmente do aproveitamento da luz pelas folhas fotossintetizantes das brotações (Figura 7, Tabela 9).

4.4. Experimento 4

A análise de variância do número de brotações mostra que houve diferença estatisticamente significativa, ao nível de 1% de probabilidade, para cultivares e períodos e ao nível de 5% de probabilidade, para interação cultivares x tratamento. Não foi observada diferença devido aos diferentes tratamentos com giberelina testados. Para altura da maior brotação houve diferença significativa, ao nível de 1% de probabilidade para cultivares, períodos e a interação cultivares x tratamento.

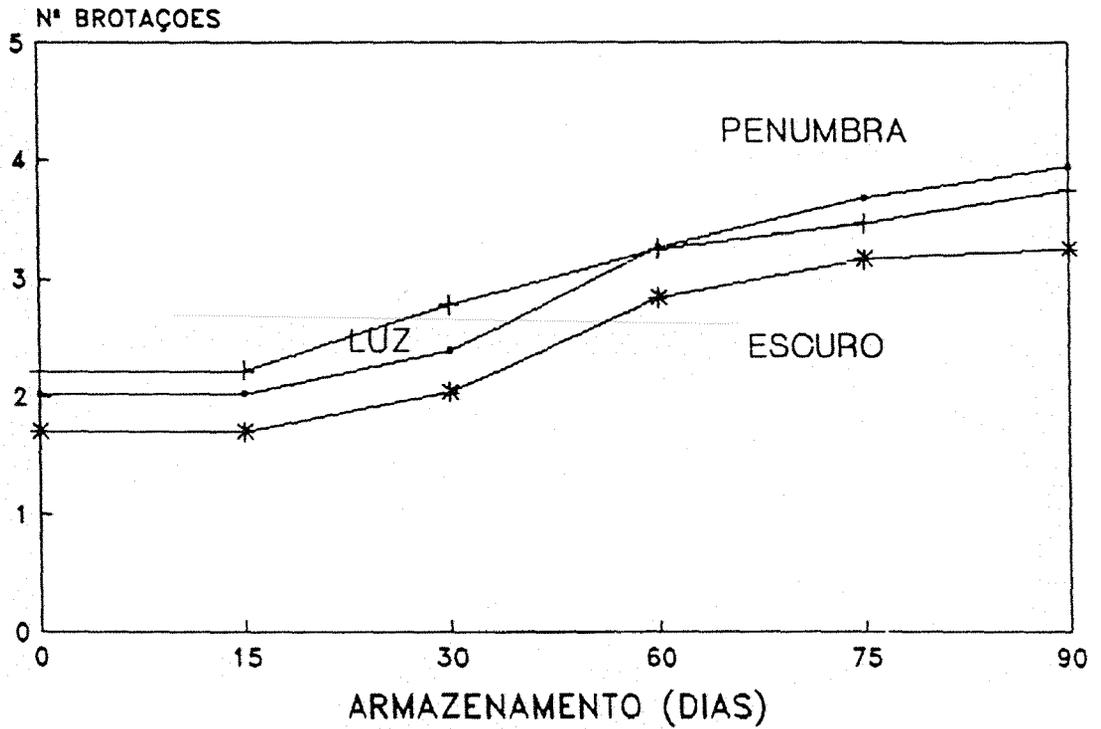


Figura 6 - Número de brotações sob condição de luz, penumbra e escuro por até 90 dias de armazenamento. Brasília(DF), 1992.

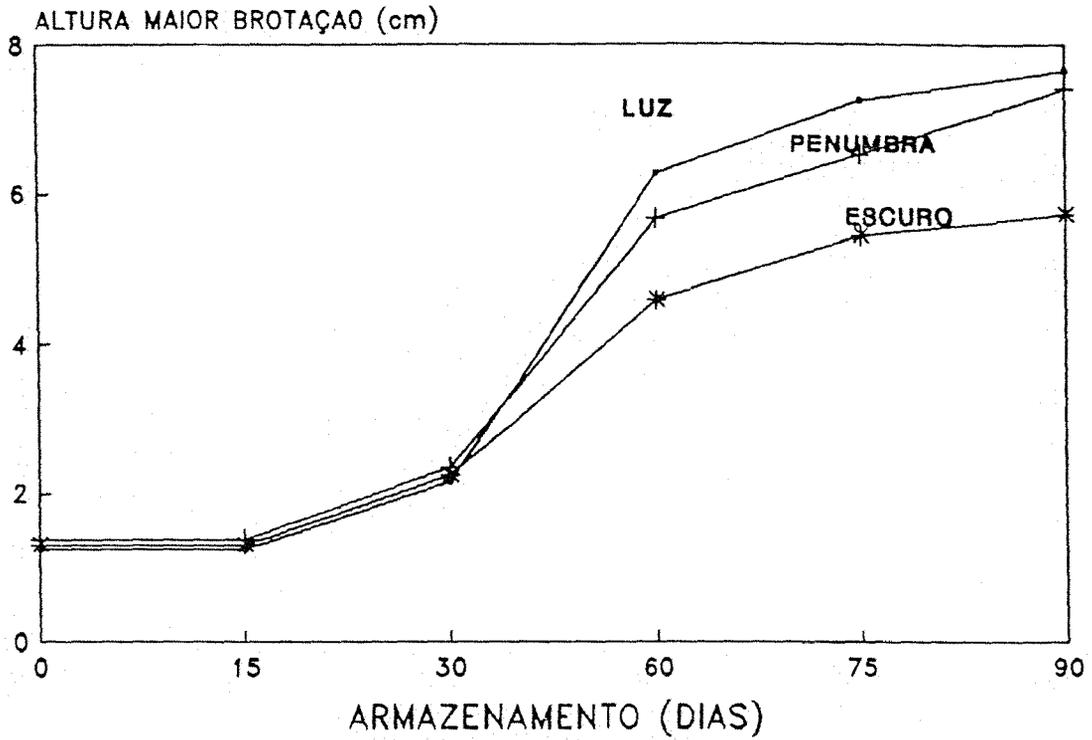


Figura 7 - Altura da maior brotação (cm) sob condição de luz, penumbra e escuro por até 90 dias de armazenamento. Brasília(DF), 1992.

Não foi observada diferença devido aos tratamentos, isto é, diferentes dosagens de giberelina.

A hipótese de que a aplicação exógena de giberelina poderia influenciar a brotação dos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce não foi confirmada. as razões para explicar esse comportamento seriam: a inalteração do balanço hormonal, a ponto de influenciar o comportamento de dormência dos cultivares; a inadequada concentração de ácido giberélico; a inexistência de sítios de ligação para o regulador vegetal , aplicado exogenamente; o não transporte aos locais de síntese endógena. Uma sugestão para pesquisa futura, que complementa a informação, é que sejam medidos os níveis endógenos de giberelina das raízes, a fim de quantificar o nível total de giberelina (endógeno + exógeno) em ação na raiz.

Observou-se que até os quinze primeiros dias de armazenamento não houve brotação nos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce. Não houve diferença entre médias de número de brotações para 30, 45 e 90 dias de armazenamento. Houve diferença significativa, ao nível de 1% de probabilidade, para 60 e 75 dias de armazenamento, com o cultivar Rio Doce apresentando maior número de brotações que o cultivar Brazlândia Roxa, diferentemente do que ocorreu em outro experimento. Isso significa que a giberelina estimulou o aumento no número de brotações do cultivar Rio Doce, aos 60 e 75 dias de armazenamento e, embora não se detectassem diferenças entre dosagens de

giberelina, houve diferença quando se considerou o conjunto. Em relação à altura da maior brotação observa-se que houve diferença estatisticamente significativa, ao nível de 1% de probabilidade, para 30, 45, 60, 75 e 90 dias de armazenamento (Figuras 8 e 9, Tabelas 10 e 11). Cabe registrar que embora o cultivar Rio Doce tenha apresentado número maior de brotações que o cultivar Brazlândia Roxa aos 60 e 75 dias de armazenamento, a altura da maior brotação foi significativamente menor no cultivar Rio Doce, atingindo apenas 0,4 cm de altura média aos 90 dias de armazenamento. Isso é desejável para o armazenamento de batata-doce visando o consumo.

A análise da variância apresentou significância para a matéria fresca, ao nível de 1% de probabilidade, para cultivares, tratamentos e período de armazenamento, além das interações cultivares x tratamentos e cultivares x períodos. É importante observar que até os 30 primeiros dias de armazenamento o cultivar Rio Doce apresentou maior média de matéria fresca que o cultivar Brazlândia Roxa, mas que, a partir dos 45 dias de armazenamento a situação se inverteu até os 90 dias estudados. A explicação é que raízes tuberosas do cultivar Rio Doce foram mais sensíveis à deterioração, diminuindo a matéria fresca a partir dos 30 dias de armazenamento. A comparação das médias de matéria fresca dos tratamentos aplicados, nos diferentes períodos, não mostrou diferenças estatisticamente significativas ao nível de 5% de

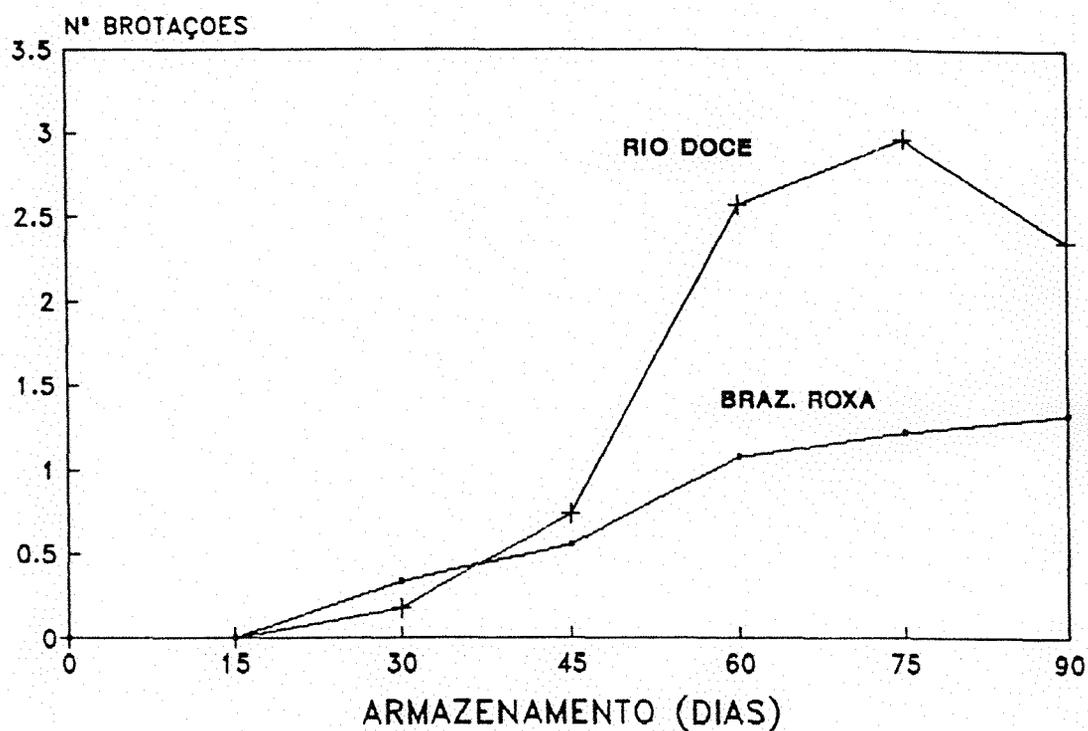


Figura 8 - Número de brotações nos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com giberelina e armazenados por até 90 dias de armazenamento. Brasília(DF), 1993.

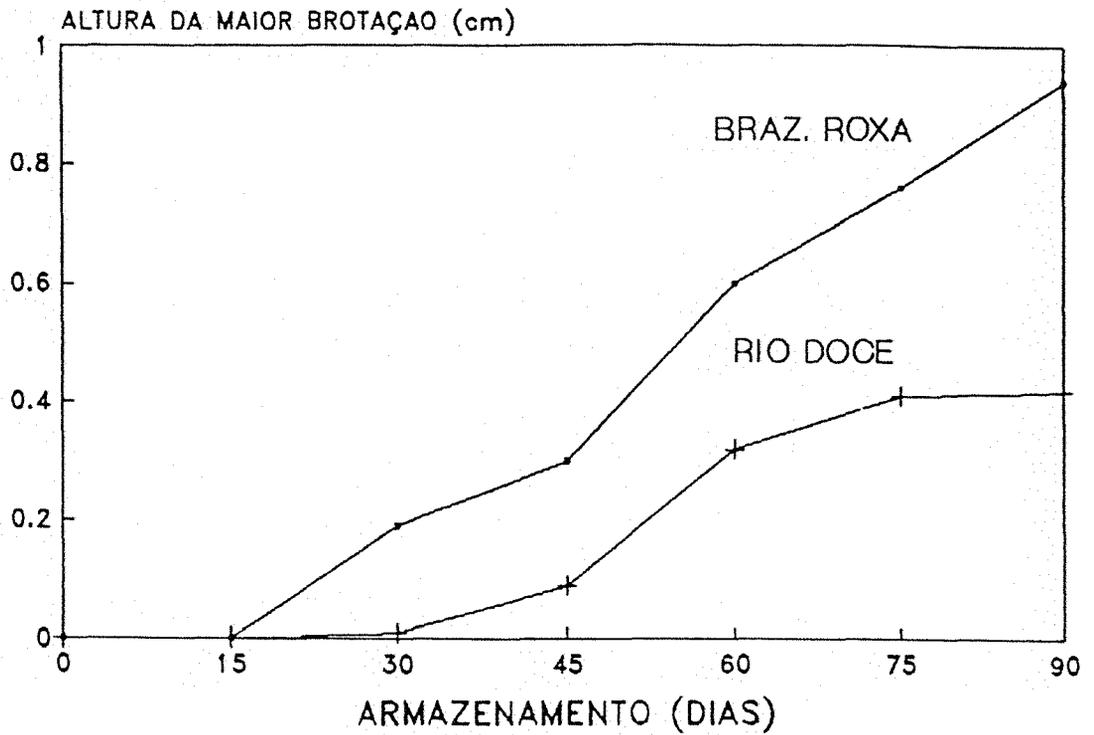


Figura 9 - Altura da maior brotação (cm) nos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com giberelina e armazenados por até 90 dias. Brasília(DF), 1993.

probabilidade pelo teste Tukey, ou seja, os tratamentos não influenciaram a variação de matéria fresca. É importante salientar que, em relação aos demais experimentos, o experimento envolvendo a aplicação exógena de giberelina após a colheita, por imersão das raízes nas soluções com diferentes concentrações durante 10 minutos, apresentou maior problema de deterioração das raízes ao longo do armazenamento. A explicação é que, mesmo efetuando o secamento das raízes após os tratamentos, a água favoreceu o desenvolvimento de agentes patogênicos nas raízes. Segundo KUSHMAN & WRIGHT(1968) a perda de matéria fresca no armazenamento de batata-doce é de 2 a 6% em relação à matéria fresca inicial durante a cura e aproximadamente 2% ao mês durante o armazenamento subsequente. Devido às perdas causadas pela deterioração das raízes durante o armazenamento, houve interferência na determinação da variação da matéria fresca exclusivamente (Figura 10, Tabela 12).

PICHA (1986) trabalhou com batata-doce e observou que o armazenamento a 15,6°C e 90% de umidade relativa, por mais de um ano, evitou a brotação. A contribuição da respiração e da transpiração para a perda total de matéria fresca foi determinada durante a cura e o armazenamento, em seis cultivares. A taxa respiratória foi maior no dia da colheita, decresceu durante a cura e ao longo dos primeiros meses de armazenamento, tendendo a permanecer constante posteriormente. A respiração

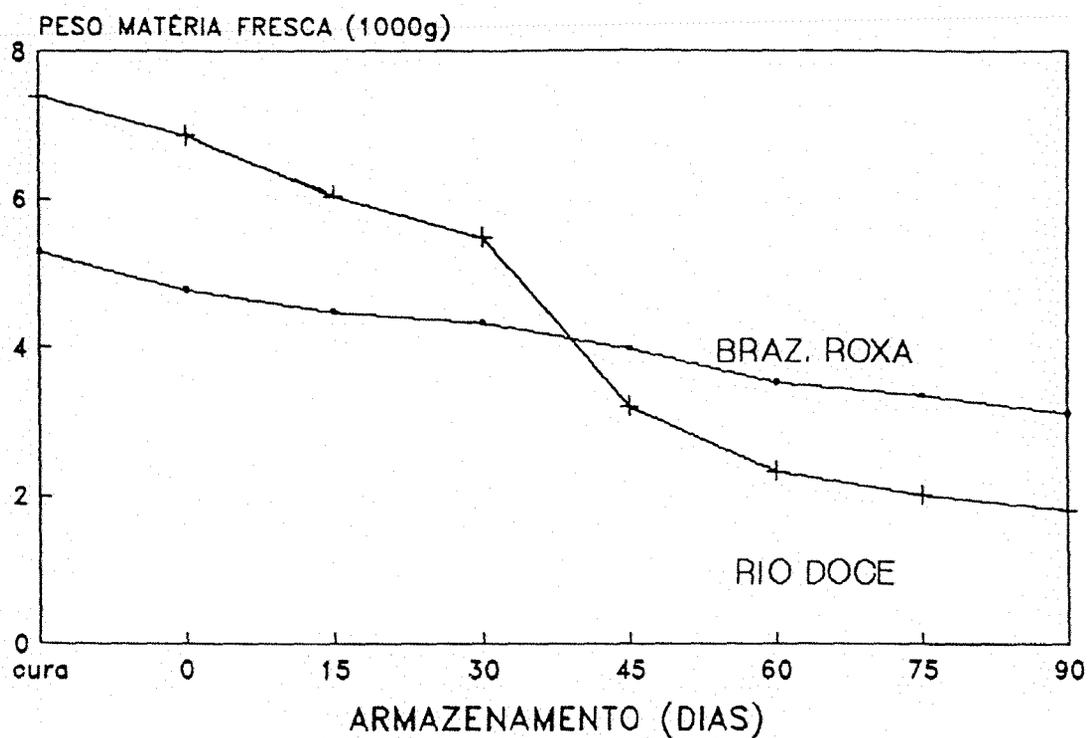


Figura 10 - Peso da matéria fresca (g) nos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com giberelina e armazenados por até 90 dias. Brasília(DF), 1993.

contribuiu mais para a perda total de matéria fresca durante os últimos períodos de armazenamento do que durante a cura ou os primeiros meses de armazenamento. A transpiração foi a maior causa de perda de matéria fresca. A taxa mais elevada de perda de matéria fresca ocorreu durante o armazenamento. A perda total de matéria fresca de raízes curadas, após 50 semanas de armazenamento, variou de 6,7% ('Rojo Blanco') até 16,1% ('Travis').

O quadro de análise da variância para respiração mostrou efeito significativo ao nível de 1% de probabilidade, para cultivares, tratamentos, períodos e para interações cultivares x tratamentos, cultivares x períodos e tratamentos x períodos. De modo geral, o cultivar Rio Doce apresentou taxas respiratórias mais elevadas e o tratamento 10 mg.L^{-1} de giberelina apresentou média respiratória superior em relação aos demais. A comparação de médias através do teste Tukey para os cultivares em diferentes períodos de observação, indicou que não houve diferenças significativas, ao nível de 5% de probabilidade, para a respiração dos cultivares no dia da colheita, sendo que 'Brazlândia Roxa' apresentou taxa maior. Houve diferença entre médias, ao nível de 1% de probabilidade, para os períodos 20, 35, 50, 65, 80 e 95 dias de armazenamento, indicando claramente que o cultivar Brazlândia Roxa respira mais que 'Rio Doce' durante o armazenamento. Cabe destacar que dos 20 aos 80 dias de

armazenamento as taxas respiratórias foram maiores no cultivar Brazlândia Roxa e que somente aos 95 dias de armazenamento o cultivar Rio Doce apresentou taxa respiratória mais elevada. Com relação à comparação de médias dos tratamentos, em diferentes períodos de armazenamento, observou-se que não houve diferenças significativas para a maioria dos períodos, isto é, diferentes concentrações de giberelina não influenciaram a respiração das raízes, à exceção da data de colheita, significativa ao nível de 5% de probabilidade e de 4 dias de armazenamento, significativa ao nível de 1% de probabilidade, quando raízes tuberosas tratadas com 10 mg.L⁻¹ de giberelina apresentaram taxa respiratória menor que os demais (Figuras 11 e 12, Tabelas 13 e 14).

4.5. Experimento 5

A análise de variância do número de brotações (Tabela 15) indicou diferenças significativas, ao nível de 1% de probabilidade, entre cultivares, períodos e a interação cultivares x tratamentos. Não houve efeito significativo dos diferentes tratamentos testados. Em relação à altura da maior brotação (Tabela 16), houve diferenças significativas, ao nível de 1% de probabilidade, para cultivares e períodos. Não houve efeito significativo

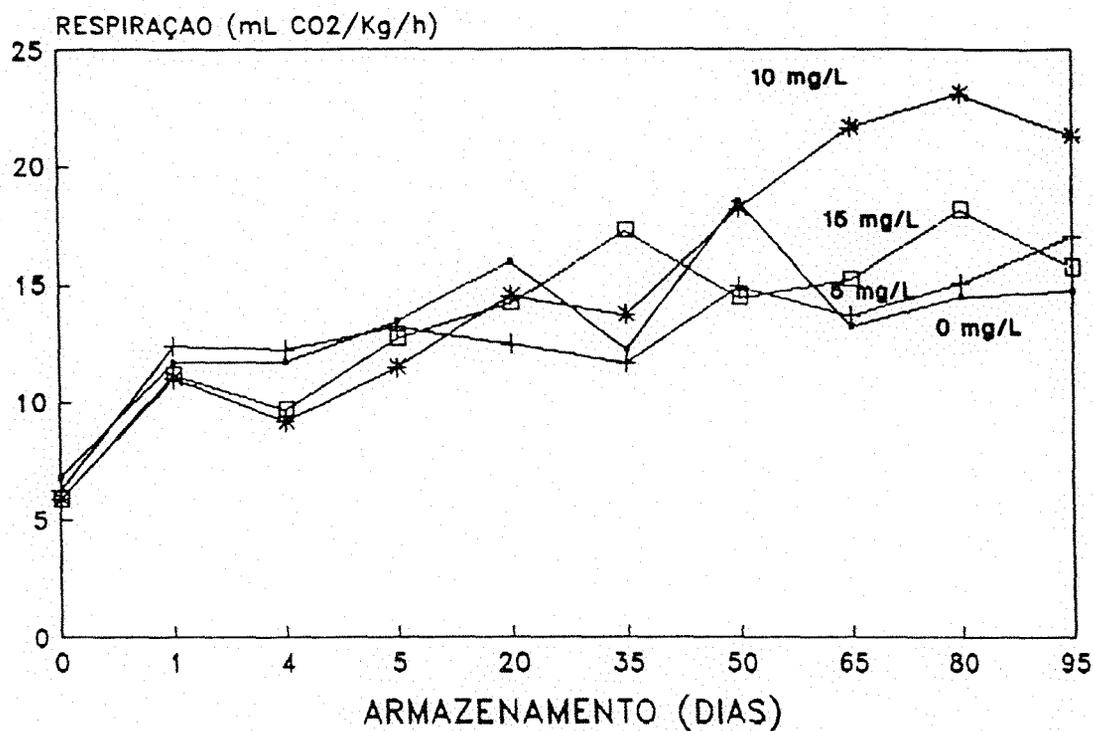


Figura 11 - Respiração ($\text{mLCO}_2 \cdot \text{Kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$) nos tratamentos de giberelina a 0, 5, 10 e 15 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ por até 95 dias de armazenamento. Brasília(DF), 1993.

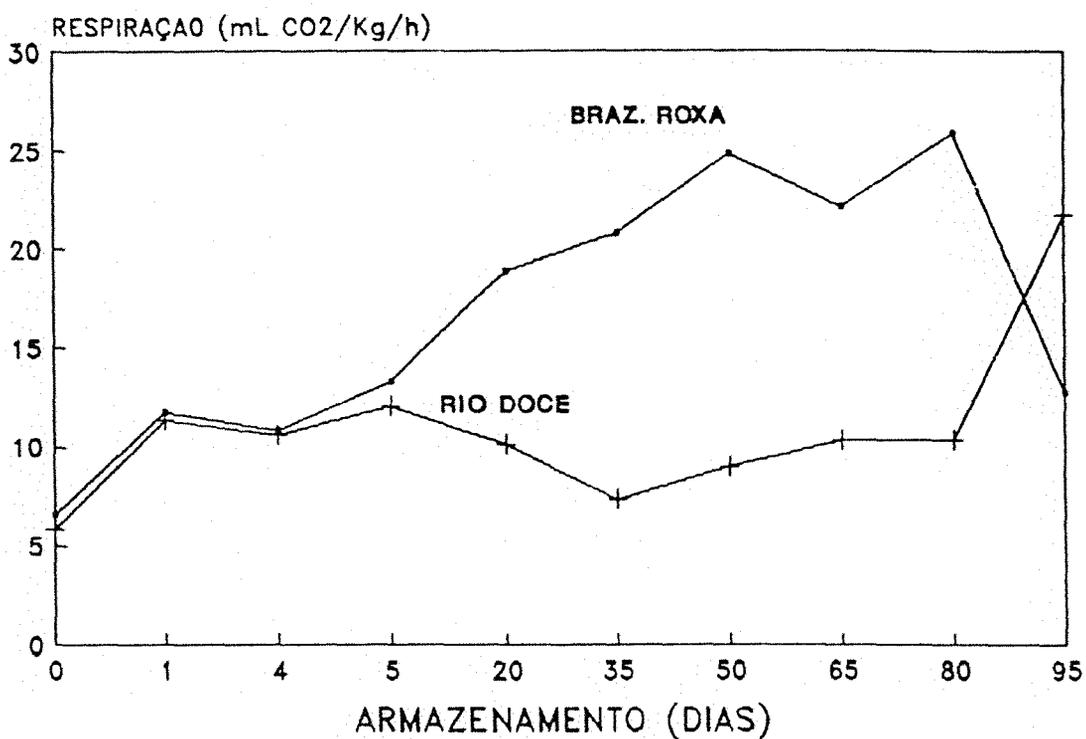


Figura 12 - Respiração ($\text{mLCO}_2 \cdot \text{Kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$) nos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com giberelina e armazenados por até 95 dias. Brasília(DF), 1993.

dos tratamentos usados nem da interação cultivares x tratamentos.

A hipótese de que a aplicação exógena de hidrazida maleica poderia influenciar a brotação dos cultivares Brazlândia Roxa, de dormência curta, e Rio Doce, de dormência longa, não foi confirmada. Entre as razões para essa resposta poderiam estar a inalteração do balanço hormonal a ponto de influenciar o comportamento de dormência dos cultivares; a inadequada concentração de hidrazida maleica; a inexistência de sítios de ligação para o regulador vegetal, aplicado exogenamente; a não translocação aos locais de síntese endógena. Uma sugestão para pesquisa futura, que complementa a informação, é que sejam medidos os níveis endógenos de inibidores das raízes, a fim de quantificar o nível total de inibidores (endógenos + exógenos) em ação na raiz.

EZELL(1954) trabalhou com aplicação de hidrazida maleica em batata-doce, e, embora nenhum acompanhamento objetivo tenha sido realizado para medir a eficácia da hidrazida maleica no retardamento da brotação, observou que as raízes tratadas possuíam menos brotações que a testemunha, na aplicação de 3300 ppm no cultivar Orange Little Steam, 27 dias antes da colheita e 6600 ppm no cultivar Yellow Jersey, 23 dias antes da colheita. A pulverização pré-colheita com hidrazida maleica não causou danos à parte aérea das plantas e não influenciou o acúmulo de carotenóides nas raízes durante o intervalo

entre o tratamento e a colheita. Entretanto, causou depressões superficiais nas raízes colhidas e interferiu na síntese normal de caroteno(pró-vitamina A) e outros carotenóides durante o armazenamento.

SIMONS & SCOTT(1952) relatam que o uso de hidrazida maleica(500 e 2500 ppm), éster metílico do NAA (50 e 250 ppm) e ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético(10 e 50 ppm), na forma de aplicação foliar pré-colheita, quatro, seis e duas semanas antes da colheita, em batata-doce cultivar Porto Rico e Maryland Golden, não causaram efeito inibitório na dormência. A aplicação dos produtos, na forma de imersão pós-colheita das raízes, também não influenciou a dormência posterior das mesmas. O ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético causou danos à parte aérea das plantas, como enrolamento e distorção dos pecíolos foliares (epinastia), além de clorose geral das folhas, seguida pela presença de áreas necróticas no limbo foliar e desfolhamento parcial das ramas. Nas raízes houve aparecimento de lesões, seguidas pelo desenvolvimento de áreas necróticas, geralmente de um a cinco cm de diâmetro.

PATERSON(1957) considera que a dominância apical em plantas é controlada principalmente por auxina. Caules, gemas e raízes reagem de maneira similar à auxina, com seu crescimento sendo inibido por relativamente elevadas concentrações, e promovido por relativamente baixas concentrações de auxina. Sabendo-se que a hidrazida maleica age como anti-auxina e que as brotações de batata-

doce se originam de gemas adventícias da estrutura que é morfológicamente uma raiz, concentrações relativamente elevadas de hidrazida maleica deveriam retardar a dominância proximal da raiz e ainda inibir o desenvolvimento da gema.

WITWERT & PATERSON(1951) citam que a aplicação de hidrazida maleica oferece vantagens, como a disponibilidade de equipamentos já existentes para aplicação e o contacto indireto da parte da planta que será consumida com o produto químico. A aplicação de hidrazida maleica foi eficiente na manutenção da dormência de cebola, quando pulverizada na fase em que os bulbos encontravam-se maduros mas ainda com folhas verdes para absorver o produto, ou seja, uma a duas semanas antes das colheita. As concentrações de 500 a 1000 ppm atrasam e reduzem a brotação, enquanto que 2500 ppm causa a inibição completa da brotação. A aplicação em batata e beterraba açucareira levou à completa inibição da brotação, quando ocorreu entre duas e seis semanas antes da colheita, na concentração de 2500 ppm. Em cenoura e beterraba, a pulverização com hidrazida maleica para manter a dormência, mostrou-se eficiente quando aplicada a 2500 ppm, uma a três semanas antes da colheita.

Observou-se que até os quinze primeiros dias de armazenamento não houve brotação nos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce. Não ocorreram diferenças entre médias de números de brotações para 75 dias de

armazenamento. Houve diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade, para 60 e 90 dias de armazenamento, e de 1% de probabilidade, para 30 e 45 dias de armazenamento (Figura 13, Tabela 17), estabelecendo-se o cultivar Brazlândia Roxa como o que apresenta maior número médio de brotações, significativamente superior ao cultivar Rio Doce. Em relação à altura da maior brotação, observou-se que houve diferença significativa, ao nível de 1% de probabilidade, para 30, 45, 60, 75 e 90 dias de armazenamento (Figura 14, Tabela 18), ou seja, para praticamente todos os períodos. Os dados do cultivar Rio Doce causaram estranheza por serem todos nulos. A explicação é que, realmente, a altura da maior brotação das raízes foi muito baixa, representada por zero quando se utilizou a média dos valores coletados.

A análise de variância para matéria fresca demonstrou significância, ao nível de 1% de probabilidade, para períodos e as interações cultivares x tratamentos e cultivares x períodos e, ao nível de 5% de probabilidade, para cultivares. Não houve diferença significativa para o fator tratamentos (Figura 15, Tabela 19), isto é, as diferentes dosagens de hidrazida maleica não influenciaram a perda de matéria fresca das raízes. A comparação de médias entre os cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce, nos diferentes períodos, não mostrou diferenças significativas entre os períodos 0, 15, 30, 45, 60 e 75 dias de armazenamento, havendo diferenças significativas, ao nível

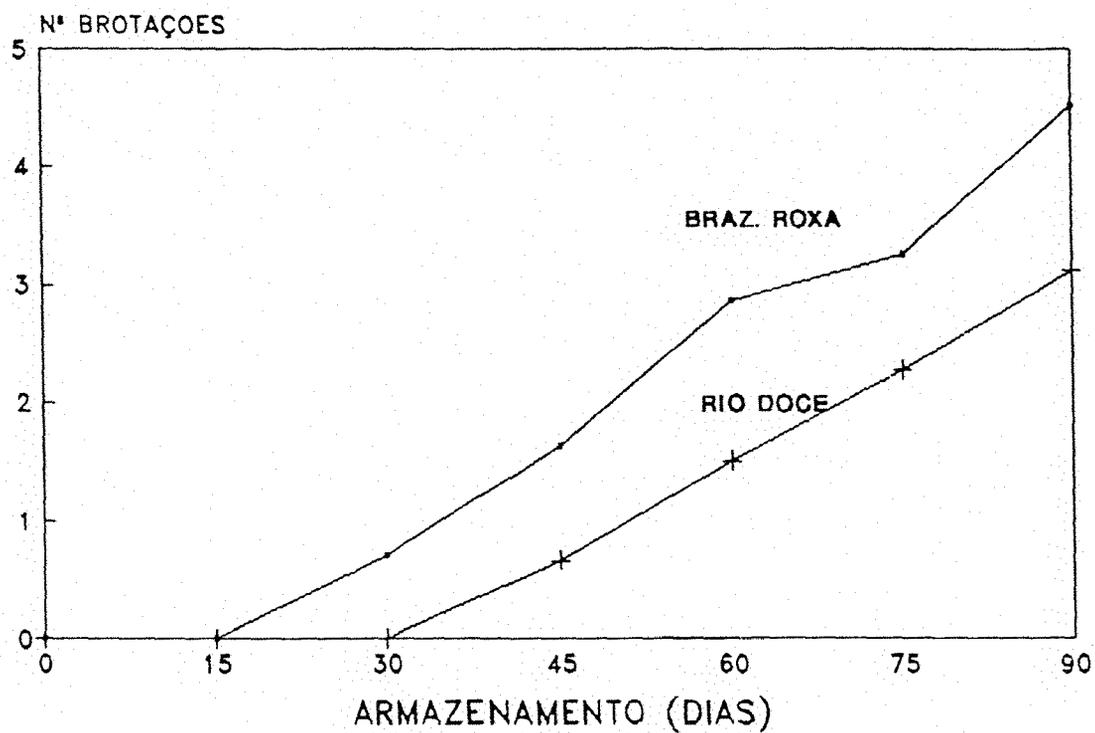


Figura 13 - Número de brotações dos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com hidrazida maleica e armazenados por até 90 dias. Brasília(DF), 1993.

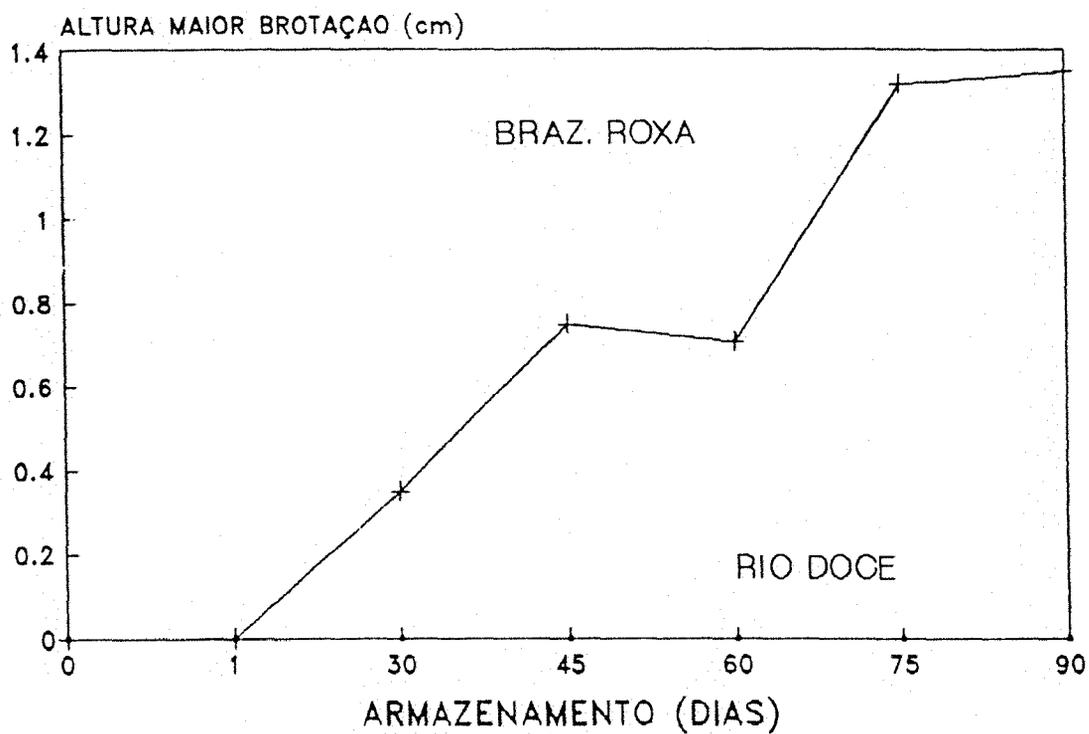


Figura 14 - Altura da maior brotação (cm) nos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com hidrazida maleica e armazenados por até 90 dias. Brasília (DF), 1993.

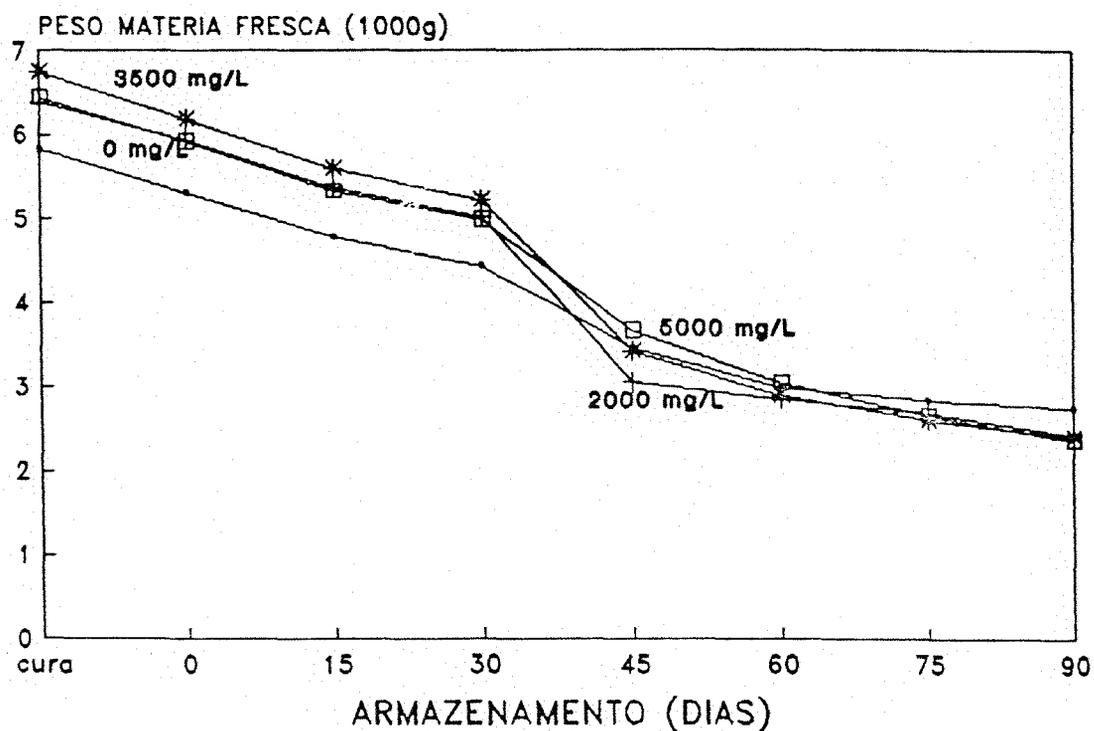


Figura 15 - Peso da matéria fresca (g) nos tratamentos de hidrazida maleica a 0, 2000, 3500 e 5000 mg.L durante até 90 dias de armazenamento. Brasília(DF), 1993.

5% de probabilidade, apenas para 90 dias de armazenamento, quando o cultivar Brazlândia Roxa apresentou média de matéria fresca superior a 'Rio Doce' (Figura 16, Tabela 20). Cabe destacar que o cultivar Rio Doce comportou-se como mais sensível à deterioração das suas raízes. Segundo KUSHMAN & WRIGHT (1968), a perda de matéria fresca esperada no armazenamento de batata-doce é de 2 a 6% em relação à matéria fresca inicial durante a cura e aproximadamente 2% ao mês durante o armazenamento subsequente. Devido à deterioração de raízes durante o armazenamento, houve mascaramento da variação de matéria fresca, exclusivamente, nesse experimento.

O quadro de análise da variância para respiração indicou efeito significativo, ao nível de 1% de probabilidade, para cultivares, períodos e a interação cultivares x períodos. Não houve efeito significativo da interação cultivares x tratamentos e de tratamentos, ou seja, as diferentes concentrações de hidrazida maleica testadas não influenciaram a expressão da respiração das raízes. De modo geral, o cultivar Rio Doce apresentou taxas respiratórias mais elevadas que o cultivar Brazlândia Roxa. A comparação entre médias nos diferentes períodos de armazenamento indica que não houve diferença significativa para 1, 4, 35, 80 e 90 dias; houve diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade, para 5 e 50 dias de armazenamento e, ao nível de 1% de probabilidade, para o dia da colheita, 20 e 65 dias de armazenamento (Figura 17,

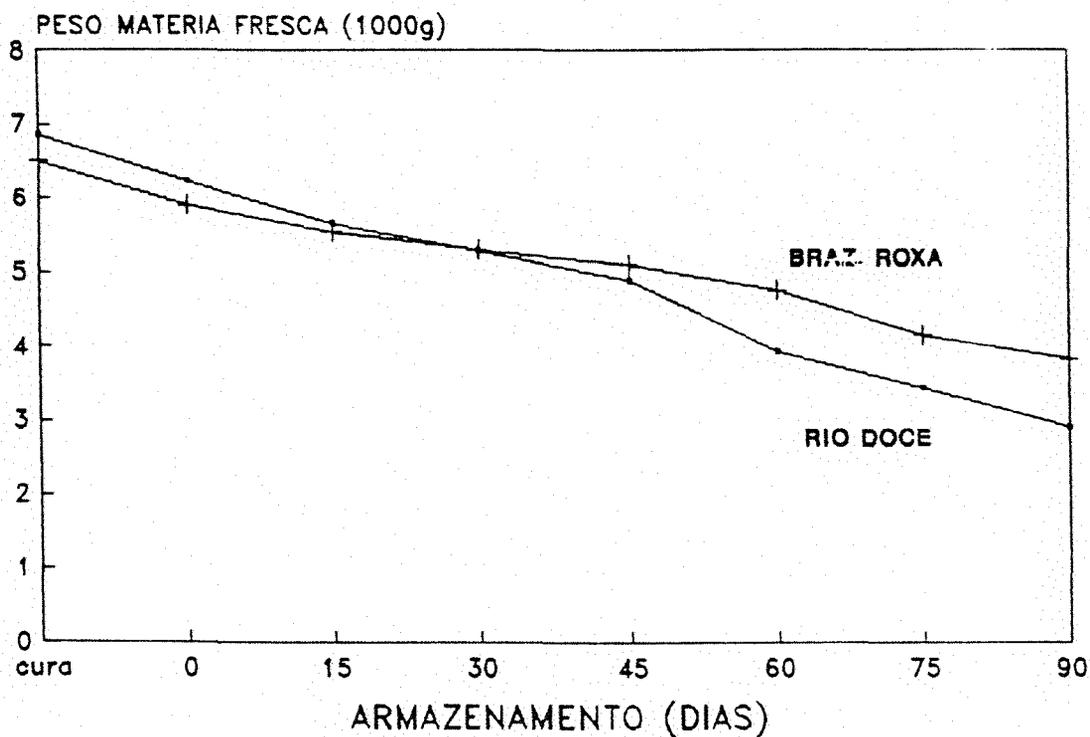


Figura 16 - Peso da matéria fresca (g) nos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com hidrazida maleica e armazenados por 90 dias. Brasília(DF), 1993.

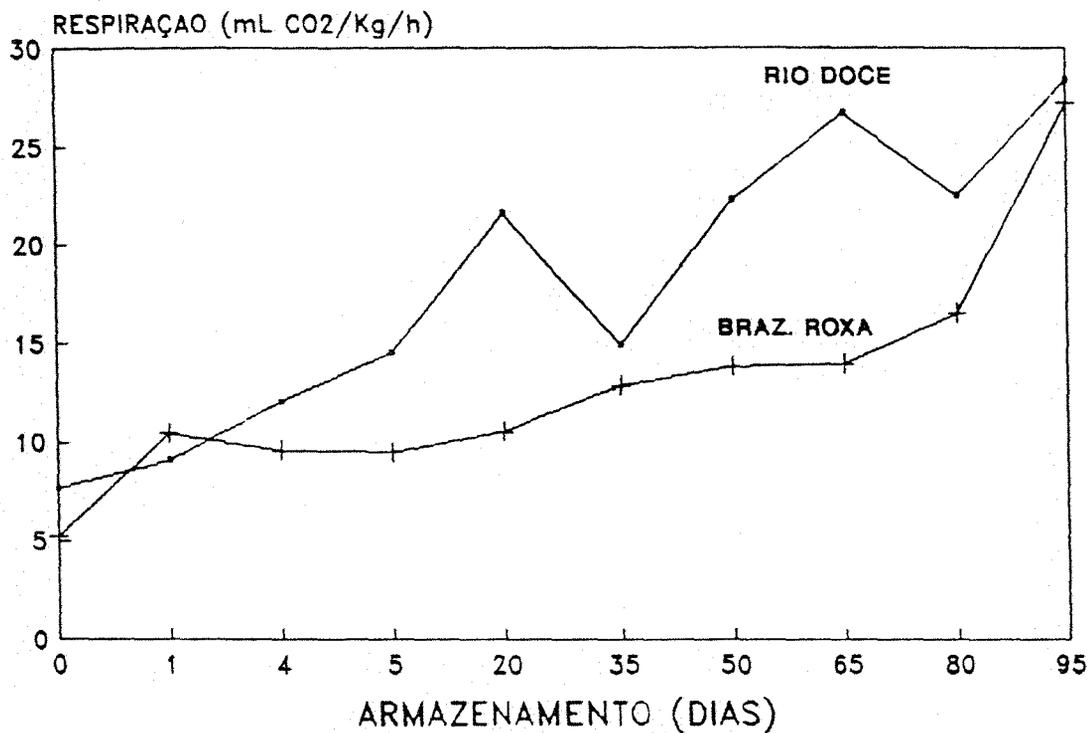


Figura 17 - Respiração ($\text{mLCO}_2 \cdot \text{Kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$) nos cultivares Rio Doce e Brazlândia Roxa tratados com hidrazida maleica e armazenados por até 95 dias. Brasília(DF), 1993.

Tabela 21). O cultivar Rio Doce apresentou maiores médias de respiração no dia da colheita e aos 5, 20, 50 e 65 dias de armazenamento, enquanto o cultivar Brazlândia Roxa apresentou menores taxas respiratórias durante o armazenamento, o que é desejável. Segundo PENTZER & HEINZE(1954), em contraste com muitas das substâncias de crescimento, a hidrazida maleica parece ter um efeito inibitório na respiração da planta. Essa inibição pode ocorrer através de algum sistema de hidrogenase. Entretanto, esse efeito inibitório não foi constatado nesses experimentos.

5. CONCLUSÕES

- 1) Existe variabilidade genética entre genótipos de batata-doce em relação à dormência. Dentre os genótipos do banco de germoplasma de batata-doce da EMBRAPA-CNPQ os considerados precoces, com 70% das raízes brotadas até 15 dias de armazenamento são : 9, 326, 327, 332, 334, 336, 337, 338, 339, 375, 378, 379, 381, 382, 385, 409, 419, 429, 430, 439. E os considerados tardios, com 30% das raízes brotadas até 100 dias de armazenamento, são: 4, 10, 309, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 320, 321, 323, 324, 328, 333, 343, 349, 360, 367, 393, 399, 403, 410, 411, 412, 415, 416, 417, 418, 426, 434, 437, 438, 440, 441, 443.
- 2) Os cultivares comerciais com menor dormência são Brazlândia Roxa e Princesa, e com maior dormência são Rio Doce e Coquinho.

- 3) Com relação ao tratamento com giberelina, não é observado efeito da aplicação a 5, 10 e 15 mg.L⁻¹ na dormência dos cultivares Brazlândia Roxa (dormência curta) e Rio Doce (dormência longa), nem tampouco da aplicação de hidrazida maleica a 2000, 3500 e 5000 mg.L⁻¹ na dormência dos mesmos cultivares.

- 4) O cultivar Rio Doce apresenta taxas respiratórias mais elevadas que os cultivares Brazlândia Roxa, Coquinho e Princesa. Quando tratado com giberelina, há diminuição nas taxas respiratórias.

- 5) O cultivar Brazlândia Roxa apresenta médias de matéria fresca superiores em relação ao cultivar Rio Doce, que mostra-se mais sensível à deterioração.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMIDES, T & CASTRO, J.L. Métodos para forçar a brotação de tubérculos semente de batatinha. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 27, São Paulo, 1975. Resumos.

AIAZZI, M.T.; RACCA, R.W.; GONZALEZ, T.; DIAZ, L. Effect of time and method of application of several growth regulators (CCC, GA, NAA) on tuber formation in *Ipomoea batatas* (L.) Lam. cv. Crioulla Amarilla. *Phyton*, Vicente Lopez, 45 (2):115-21, 1985.

ALLEN, A.C. Recursos genéticos da batata-doce. In: SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DA BATATA-DOCE, 1., Brasília, 1981. *Anais*. Brasília, EMBRAPA/CNPH, 1987. p.37-54.

BARRERA, P. BATATA-DOCE: uma das doze mais importantes culturas do mundo. São Paulo, Ícone, 1986. 91p.

BASIOUY, F.M. Influence of growth regulators, temperature and red light on sprout production of three sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) cultivars. Proceedings of the Florida State Horticultural Society, Tallahassee, 96:144-6, 1983.

BELEHU, T. EVALUATION OF SWEET POTATO (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) GERMOPLASM FOR YIELD AND STORAGE CHARACTERISTICS. Saint Augustine, West Indies University/ Faculty of Agriculture, 189p, 1984.

BOO, L. The effect of gibberellic acid on the inhibitor complex in resting potato. *Physiologia Plantarum*, Copenhagen, 14:676-81, 1961.

BOOCK, O.J. Conservação de batatinha (*Solanum tuberosum*, L). Trabalho apresentado no II SEMINÁRIO NACIONAL DE ARMAZENAGEM. 23p.

BORGES, R.F. PANELA FURADA: o incrível desperdício de alimentos no Brasil. 2. ed. São Paulo, Columbus, 1991. (Coleção Cardápio, 7), 124 p.

BOWKAMP, J.C. SWEET POTATO PRODUCTS: a natural resource for the tropics. Boca Raton, CRC Press, 1985. 271p.

BURTON, W.G. The physics and physiology of storage. In: HARRIS, P.M., ed. THE POTATO STORAGE. London, Reading University/ Department of Agriculture and Horticulture, 1978. p.545-606.

CALBO, A.G. Adaptação de um fluxocentro para estudo de trocas gasosas e um método de aferição de capilares. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 24(6):733-9, 1989.

CARVALHO, J.B. Importância da batata-doce no Brasil. In: CURSO INTERNACIONAL SOBRE EL CULTIVO DE BATATA, 2., Buenos Aires, 1990. Buenos Aires, INTA/CIP, 1990. p. 11.

CASTRO, J.L. 1976. Forçamento da brotação em batata-semente. In: BRASIL. Ministério da Agricultura. TECNOLOGIA E PRODUÇÃO DE BATATA-SEMENTE; Coletânea de artigos técnicos da AGIPLAN-MA. Brasília, 1976. p.35-45.

CLEGG, M.D. & RAPPAPORT, L. Regulation of bud rest in tubers of potato *Solanum tuberosum* L. VI. Biochemical changes induced in excised potato buds by gibberellic acid. *Plant Physiology*, Bethesda, 45:8-13, 1970.

DATA, E.S. Screening of different sweet potato genotypes for longer storability. In: PHILLIPINE ROOT CROP RESEARCH TRAINING CENTER. Annual report-1985. Baybay Leyte, 1985. p. 68-9.

DATA, E.S. Light exposure as means of controlling sprout growth of different sweet potato cultivars. *Philippine Journal of Crop Science*, Davao City, 13(1):38, 1988. Resumo.

DAVIDSON, T.M.W. Dormancy in the potato tubers and the effects of storage conditions on initial sprouting and subsequent sprout growth. *American Potato Journal*, Orono, 35:451-65, 1958.

EZELL, B.D. Sweet potatoes: physiological and biochemical effects of maleic hydrazide on pre- and postharvest behaviour. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Easton, 2:513-5, 1954.

FAO. PRODUCTION YEARBOOK, 1988, Rome, 42:346, 1989.

FURTADO, M.H. Modificações fisiológicas e bioquímicas em tubérculos de batata (*Solanum tuberosum* L.) armazenados a diferentes temperaturas. Viçosa, 1983. 46p. (M.S.- Universidade Federal de Viçosa).

GOODING, H.J; & CAMPBELL, J.S. The improvement of sweet potato storage by cultural and chemical means. *Empire Journal of Experimental Agriculture*, Oxford, 32 (125):65-75, 1964.

HERBERG, T. Significance of growth-inhibiting substances and auxins for the rest period of the potato tuber. *Physiologia Plantarum*, Copenhagen, 2:24-36, 1949.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Consumo alimentar; despesas das famílias. Rio de Janeiro, 1987. p.124 . (Estudo Nacional de Despesa Familiar, 3).

KNOTT, J.E. & DEAMON, J.R. VEGETABLE PRODUCTION IN SOUTHEAST ASIA. Los Banos, University of Philippines/ College of Agriculture, 1967.

KUKIMURA, H.; YOSHIDA, T.; KOMAKI, K.; SAKAMOTO, S.; TABUCHI, S.; IDE, Y.; YAMAKAWA, O. Satsumahikari: a new sweet potato cultivar. *Bulletin of the Kyushu Agricultural Experiment Station*, Fukuoka, 25 (3):225-50, 1989.

KUSHMAN, L.J. & WRIGHT, F. S. A NEW SYSTEM FOR STORING SWEET POTATOES. Raleigh, North Carolina Agricultural Experiment Station , 1968. 46p. (Bulletin,187).

KUSHMAN, L.J. & WRIGHT, F.S. OVERHEAD VENTILATION OF SWEET POTATO STORAGE ROOM. Raleigh, North Carolina Agricultural Experiment Station, 1965. (Bulletin, 166).

KUSHMAN, L.F. & WRIGHT, F. S. SWEET POTATO STORAGE. Washington, USDA, 1969. 35 p. (USDA Agriculture Handbook, 358).

LANG, G.A. Dormancy: a new universal terminology. HortScience, Alexandria, 22(5):817-20, 1987.

LEOPOLD, A.C. & KRIEDEMANN, P.E. Tuber and bulb formation. In: LEOPOLD, A.C. & KRIEDEMANN, P.E., ed. Plant growth and development. New York, Von Hoffman Press, 1975. cap. 14, p.337-45.

MENEZES, T.J. B. ETANOL, O COMBUSTÍVEL DO BRASIL .São Paulo, Ceres, 1980. 233p.

NITSCH, J.P. Growth responses of woody plants to photoperiodic stimuli. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, Genevea, 70:512-25, 1957.

MORSE, R. & BOYETT, G. Presprouting sweet potato seedpieces. *Vegetable Growers News*, Norfolk, 33(9):1, 1979.

PATERSON, D.R. Some effects of pre-harvest foliage hydrazide on proximal dominance and sprout inhibition of sweet potatoes. *Botanical Gazette*, Chicago, 118(4):265-7, 1957.

PATON, J.E. & SCRIVEN, F.M. Use of NAA to inhibit sprouting in sweet potatoes (*Ipomoea batatas*). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, London, 48(4):421-7, 1989.

PENTZER, W.T. & HEINZE, P. H. Postharvest physiology of fruits and vegetables. *Annual Review of Plant Physiology*, Palo Alto, 5:205-24, 1954.

PICHA, D.H. Perspectives on postharvest physiology of sweet potatoes. *HortScience*, Alexandria, 24(5):755, 1989.

PICHA, D.H. Weight loss in sweet potatoes during curing and storage: contribution of transpiration and respiration. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Mount Vernon, 111(6):889-92, 1986.

RAPPAPORT, L; LIPPERT, L.F.; TIMM, H. Sprouting, plant growth and tuber production as affected by chemical treatment of white potato seed pieces. Breaking the rest period with gibberellic acid. **American Potato Journal**, Orono, 34:254-60, 1957.

SALADAGA, F.A. & HERNANDEZ, T.P. Heritability and expected gain from selection for yield, wight loss in storage and sprouting in field bed of sweet potato [study conducted in Louisiana, USA]. **Annals of Tropical Research** , Bay Bay Leyte, 3(1): 1-7, 1981.

SIMONS, H.M. & SCOTT, L. E. Attempts to inhibit sprout of the sweet potato with growth regulating chemicals. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**. Geneva, 59:426-32, 1952.

TARUMOTO, I.; SHIGA, T.; SAKAMOTO, S.; ISHIKAWA, H.; KATO, S.; TAKENATA, T.; UMEHARA, M. New sweet potato cultivar 'Hi-starch'. **Bulletin of National Agriculture Research Center**, 15:15-29, 1989.

TARUMOTO, I.; SHIGA, T.; SAKAMOTO, S.; ANDO, T.;
ISHIKAWA, H.; KATO, S.; TAKEMATA, T.; UMEHARA, M.;
KATAYAMA, K. New sweet potato cultivar 'Fusabeni'.
Bulletin of National Agriculture Research Center,
19:17-37, 1990

TOMPKINS, D.R. & HORTON, R. Plant production by sweet
potato roots as influenced by ethephon. **HortScience,**
Alexandria, 8(5):415-6, 1973.

TOMPKINS, D.R. & HORTON, R. Sprouting of sweet potatoes
from root pieces as influenced by gibberellic acid
or ethephon. **HortScience,** Alexandria, 9(4):392-3,
1974.

URITANI, I. Postharvest physiology and pathology of
sweet potato from the biochemical view point. In:
INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SWEET POTATO, 1.,
Shanhua, 1982. **Proceedings.** Shanhua, AVRDC, 1982.
p.421.

WAREING, P.F. & SAUNDERS, P.F. Hormones and dormancy.
Annual Review of Plant Physiology, Palo Alto,
22:261-88, 1971.

WILSON, L.A. & LOWE, S.B. The anatomy of the root system in West Indian sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) cultivars. *Annals of Botany*, London, 37:633-43, 1973.

WILSON, L.C.; AVERRE, C.W.; BAIRD, J.V.; ESTES, E.A.; SORENSE, K.A. BEASLEY, E.O.; SKROCH, W.A. GROWING AND MARKETING QUALITY OF SWEET POTATOES. Raleigh, North Carolina Agricultural Experimental Station, 1979. 50 p. Serial Bulletin, AG-09).

WITTWER, S.H. & PATERSON, D.R. Inhibition of sprouting and reduction of storage losses in onions, potatoes, sugar beets, and vegetable root crops by spraying plants in the field with maleic hydrazide. *Quarterly Bulletin Michigan Agricultural Experiment Station*, East Lansing, 34:3-8, 1951.

WITTWER, S.H.; SHARMA, R.C.; WELLER, L.E.; SELL, H.M. The effect of preharvest foliage sprays of certain growth regulators on sprout inhibition and storage quality of carrots and onions. *Plant Physiology*, Bethesda, 25(4):539-49, 1950.

6. APÊNDICE: Tabelas

Tabela 2 - Número de brotações nos cultivares Brazlândia Roxa, Coquinho, Princesa e Rio Doce por até 90 dias de armazenamento. Brasília (DF), 1993.

CULTIVARES	A R M A Z E N A M E N T O (D I A S)								
	0	15	30	45	60	75	90		
Braz Roxa	0,34	2,01 A	2,89 A	3,80 AB	4,45 A	4,87 A	3,16		
Coquinho	0,07	0,11 B	0,25 B	0,86 C	1,14 B	1,64 B	1,37		
Princesa	0,45	2,81 A	3,72 A	6,01 A	5,35 A	5,03 A	3,69		
Rio Doce	0	0,01 B	0,48 B	2,19 BC	3,32 AB	4,14 AB	5,79		
F (trat.)	0,75 ^{ns}	74,22	**19,22	**23,77	** 9,16 **	5,26 *	1,91 ^{ns}		
C.V. (%)	35,18	10,28	18,96	13,07	16,65	17,43	35,84		

Tabela 3 - Altura da maior brotação (cm) nos cultivares Brazlândia Roxa, Coquinho, Princesa e Rio Doce até 90 dias de armazenamento. Brasília (DF), 1993.

CULTIVARES	ARMAZENAMENTO (DIAS)						
	0	15	30	45	60	75	90
Braz. Roxa	0,18	0,80 A	1,40	2,71	3,44	4,12	2,95
Coquinho	0	0,10 B	0,27 B	0,99 C	1,87 B	3,43 B	1,99
Princesa	0,20	1,29 A	2,41 A	4,95 A	5,36 A	5,85 A	4,39
Rio Doce	0	0,01 B	0,07 B	0,32 BC	0,65 AB	0,70 AB	0,67
F (trat.)	1,06 ns	23,32 **	14,55 **	23,91 **	5,33 **	4,02 *	1,63 ns
C.V. (%)	17,94	12,50	19,68	16,54	28,68	31,18	48,16

Tabela 4 - Análise da variância para matéria fresca nos cultivares Brazlândia Roxa, Coquinho, Princesa e Rio Doce. Brasília (DF). 1993.

Causa da variação	Graus de liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F
Cultivar	3	2198257	732752,2	0,297 ns
Período	7	103839100	14834150	6,004 **
Cultivar X Período	3	17787480	847022,8	0,343 ns
Resíduo	96	237187400	-	-
Coeficiente de variação = 29,405%				

Tabela 5 - Respiração (mL CO₂.kg⁻¹.h⁻¹) nos cultivares Princesa, Coquinho, Brazlândia Roxa e Rio Doce armazenados por até 97 dias. Brasília(DF), 1993.

CULTIVARES	ARMAZENAMENTO (DIAS)											
	0	1	2	3	4	7	22	37	52	67	82	97
	(colheita)											
Princesa	2,85	3,27 AB	8,05	8,79	7,88	2,20 AB	9,68	4,49 B	5,65 B	5,86 B	7,07	8,61
Coquinho	2,50	3,23 AB	7,50	9,32	9,19	1,76 AB	7,36	5,17 AB	5,97 B	5,74 B	7,19	9,69
Braz.Roxa	1,66	3,89 A	7,77	6,76	7,32	2,07 AB	5,95	4,93 AB	7,10 AB	6,58 AB	7,88	11,08
Rio Doce	1,58	2,74 B	6,51	7,19	6,72	3,86 A	10,61	11,64 A	10,45 A	11,44 A	11,43	16,37
F(trat.) ns	2,28 ns	3,57 *	1,54 ns	1,07 ns	1,12 ns	4,52 *	2,31 ns	5,25 *	5,97 **	4,90 *	2,25 ns	2,20
C.V. (%)	33,45	13,17	12,56	25,72	22,19	31,05	29,92	39,20	21,36	28,70	28,29	35,13

Tabela 6 - Número de brotações dos genótipos Brazlândia Roxa, 375, Brazlândia Branca e 328 armazenados até por até 90 dias. Brasília (DF), 1993.

CULTIVARES	ARMAZENAMENTO (D I A S)					
	0	15	30	60	75	90
Braz. Roxa	1,73 A	3,41 A	4,13 A	5,33 A	5,62 A	5,45 A
375	0,73 B	2,82 A	3,37 A	4,26 B	4,37 B	4,70 A
Braz.Branca	0,53 B	2,55 A	3,24 A	4,01 B	4,80 AB	5,06 A
328	0 C	0,07 B	0,07 B	0,29 C	0,41 C	0,69 B
F (trat.)	29,30	**64,57	**95,18	**125,88	**128,09	**80,91
C.V. (%)	42,69	37,08	29,89	29,95	24,03	27,04

Tabela 7 - Altura da maior brotação dos genótipos Brazlândia Roxa, 375, Brazlândia Branca e 328, armazenados por até 90 dias. Brasília (DF), 1993.

CULTIVARES	A R M A Z E N A M E N T O (D I A S)					
	0	15	30	60	75	90
Braz. Roxa	0,67 A	1,66 B	2,80 B	6,41 B	7,29 B	7,26 B
375	0,52 AB	3,35 A	6,92 A	17,05 A	19,16 A	20,39 A
Braz. Branca	0,28 B	1,03 B	1,38 C	4,16 B	4,16 B	5,32 B
328	0 C	0,02 C	0,03 D	0,15 C	0,22 C	0,45 C
F. (trat.)	16,51	**46,06**	**74,08	**96,63**	**93,82**	**83,10**
C.V. (%)	34,04	43,66	45,41	44,92	44,88	45,76

Tabela 8 - Número de brotações sob condições de luz, penumbra e escuro por até 90 dias de armazenamento. Brasília (DF), 1992.

AMBIENTE	ARMAZENAMENTO (DIAS)					
	0	15	30	60	75	90
Luz	2,02 A	2,02	2,39 AB	3,27	3,68	3,95
Penumbra	2,22 A	2,22	2,78 A	3,25	3,47	3,75
Escuro	1,70 B	1,70	2,04 B	2,84	3,17	3,25
F(trat.)	8,65**	1,92 ns	3,65*	1,44 ns	1,48 ns	2,54 ns
C.V. (%)	42,68	34,08	29,88	24,95	24,03	27,04

Tabela 9 - Altura da maior brotação (cm) sob condições de luz, penumbra e escuro por até 90 dias de armazenamento Brasília (DF), 1992.

AMBIENTE	ARMAZENAMENTO (DIAS)					
	0	15	30	60	90	
Luz	1,25	1,25	2,16	6,27	7,23	7,64
Penumbra	1,39	1,39	2,36	5,67	6,51	7,39
Escuro	1,31	1,31	2,25	4,59	5,44	5,70
F(trat.)	3,63 ns	0,17 ns	0,12 ns	2,04 ns	1,71 ns	2,25 ns
C.V. (%)	34,04	43,66	45,41	44,92	44,88	45,76

Tabela 10 - Número de brotações nos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com giberelina e armazenados por até 90 dias. Brasília (DF), 1993.

CULTIVARES	ARMAZENAMENTO (DIAS)						
	0	15	30	45	60	75	90
Braz. Roxa	0	0	0,34	0,56	1,08 B	1,22 B	1,33
Rio Doce	0	0	0,18	0,74	2,57 A	2,96 A	2,35
F (trat.)	-	-	3,31 ns	0,78 ns	14,09 **	10,42 **	4,04 ns
C.V. (%)	-	-	15,43	24,55	24,74	30,18	30,40

Tabela 11 - Altura da maior brotação (cm) nos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com gibberelina e armazenados por até 90 dias. Brasília (DF), 1993.

CULTIVARES	ARMAZENAMENTO (DIAS)						
	0	15	30	45	60	75	90
Braz. Roxa	0	0	0,19 A	0,30 A	0,56 A	0,76 A	0,94 A
Rio Doce	0	0	0,01 B	0,09 B	0,32 B	0,41 B	0,42 B
F (trat.)	-	-	39,07 **	20,36 **	6,43 *	7,84 **	13,20 **
C.V. (%)	-	-	6,80	9,43	14,18	16,14	17,53

Tabela 12 - Peso da matéria fresca (g) nos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com giberelina e armazenados por até 90 dias. Brasília (DF), 1993.

CULTIVARES	ARMAZENAMENTO (DIAS)							
	0	15	30	45	60	75	90	
Braz. Roxa	4784 B	4480 B	4339 B	3992 A	3542 A	3366 A	3140 A	
Rio Doce	6873 A	6052 A	5488 A	3210 B	2344 B	2027 B	1827 B	
F (trat.)	87,28**	107,77**	68,65**	36,04**	11,72**	24,20**	32,67**	29,97**
C.V. (%)	10,13	9,77	10,19	11,01	17,94	23,41	24,59	27,32

Tabela 13 - Respiração ($\text{mLCO}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$) nos tratamentos de giberelina a 0, 5, 10 e 15 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ por até 95 dias de armazenamento Brasília(DF), 1993.

GIBERELINA ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	ARMAZENAMENTO (DIAS)									
	0	1	4	5	20	35	50	65	80	95
0	6,81 A	11,70	11,72 AB	13,42	15,97	12,25	18,50	13,21	17,47	14,73
5	6,24 A	12,42	12,25 A	13,20	12,48	11,66	14,92	13,68	15,03	17,04
10	5,88 B	11,01	9,21 C	11,48	14,51	13,70	18,22	21,65	23,10	21,30
15	5,87 B	11,17	9,68 BC	12,72	14,19	17,25	14,44	15,21	18,15	15,73
F (trat.)	3,00*	2,15 ns	7,06**	1,34 ns	0,43 ns	0,58 ns	0,33 ns	2,01 ns	1,20 ns	2,03 ns
C.V. (%)	10,49	9,17	12,84	14,39	35,43	57,13	53,98	41,68	49,03	29,94

Tabela 14 - Respiração (mL CO₂.kg⁻¹.h⁻¹) nos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com gibberelina e armazenados por até 95 dias. Brasília (DF), 1993.

CULTIVARES	ARMAZENAMENTO (DIAS)												
	0	14	5	20	35	50	65	80	95				
Braz. Roxa	6,58	A 11,78	10,83	13,32	18,94	A 20,83	A 24,83	A 22,19	A 25,89	A 12,81	B		
Rio Doce	5,87	B 11,37	10,60	12,09	10,17	B 7,36	B 9,04	B 10,39	B 10,39	B 21,76	A		
F (trat.)	7,09*	0,75	ns	0,97	ns	2,78	ns	109,30**	87,40**	175,58**	52,65**	84,49**	49,23**
C.V. (%)	10,48	9,89	17,54	14,17	13,98	25,00	17,21	24,49	22,69	17,89			

Tabela 15 - Análise da variância para número de brotações nos cultivares
 Brazlândia Roxa, e Rio Doce tratados com hidrazida maleica,
 Brasília (DF). 1993.

Causa da variação	Graus de liberdade	Soma de Quadrados Médio	Quadrado	F	Signi- cância
Cultivar	1	2,4329891	2,4329891	35,503	0,00000
Tratamento	3	0,2892247	0,09640825	1,407	0,24179
Período	6	41,60235	6,933725	101,180	0,00000
Cultivar X Tratamento	3	1,586975	0,5289916	7,719	0,00004
Resíduo	210	14,39107	0,06852889		
Coeficiente de variação = 23,73%					

Tabela 16 - Análise da variância para altura da maior brotação nos cultivares
 Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com hidrazida maleica. Brasília
 (DF). 1993.

Causa da variação	Graus de liberdade	Soma de Quadrados Médio	Quadrado F	Signifi- cância
Cultivar	1	8,887022	166,059	0,00000
Tratamento	3	0,19951140,06650379	1,243	0,29523
Período	6	5,026141 0,8376902	15,653	0,00000
Cultivar X Tratamento	3	0,19951130,0665077	1,243	0,29523
Resíduo	210	11,23863 0,053551729		
Coeficiente de variação = 25,526%				

Tabela 17 - Número de brotações dos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com hidrazida e armazenados por até 90 dias. Brasília (DF), 1993.

CULTIVARES	ARMAZENAMENTO (DIAS)						
	0	15	30	45	60	75	90
Braz. Roxa	0	0	0,71 A	1,63 A	2,86 A	3,26	4,52 A
Rio Doce	0	0	0	0,66 B	0,51 B	2,28	3,12 B
F (trat.)	-	-	61,53**	12,30**	7,11*	3,44 ns	10,32*
C.V. (%)	-	-	15,68	24,19	27,10	22,86	18,69

Tabela 18 - Altura da maior brotação(cm) nos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com hidrazida maleica e armazenados por até 90 dias. Brasília(DF), 1993.

CULTIVARES	ARMAZENAMENTO (DIAS)						
	0	15	30	45	60	75	90
Braz. Roxa	0	0	0	B 0	B 0	B 0	B 0
Rio Doce	0	0	0,35 A	0,75 A	0,71 A	1,32 A	1,37 A
<hr/>							
F (trat.)	-	-	54,23**	82,29**	38,39**	59,11**	42,83**
C.V. (%)	-	-	10,03	11,05	19,87	22,98	17,42

Tabela 19 - Peso da matéria fresca(g) nos tratamentos de hidrazida maleica a 0, 2000, 3500 e 5000 mg.L⁻¹ até 90 dias de armazenamento. Brasília(DF), 1993.

HIDRAZIDA MALEICA (mg.L ⁻¹)	ARMAZENAMENTO (DIAS)							
	CURA	0	15	30	45	60	75	90
0	5829	5300	4781	4436	3465	2991	2838	2745
2000	6388	5929	5363	5017	3056	2847	2688	2429
3500	6744	6182	5592	5222	3418	2892	2605	2397
5000	6433	5909	5328	4980	3664	3040	2656	2362
F (trat.)	0,72 ns	0,76 ns	1,04 ns	1,52 ns	0,55 ns	0,69 ns	0,82 ns	0,26 ns
C.V. (%)	19,97	20,83	18,15	15,68	21,29	32,45	36,62	39,94

Tabela 20 - Peso da matéria fresca (g) nos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com hidrazida maleica e armazenados por até 90 dias. Brasília(DF), 1993.

CULTIVARES	ARMAZENAMENTO (DIAS)								
	CURA	0	15	30	45	60	75	90	
Braz. Roxa	6500	5906	5543	5299	5103	4762	4149	3850 A	
Rio Doce	6860	6227	5661	5290	4897	3940	3442	2920 B	
F (trat.)	0,67 ns	0,60 ns	0,84 ns	0,00 ns	0,26 ns	3,61 ns	2,68 ns	5,27*	
C.V. (%)	18,58	19,31	20,50	21,81	23,08	28,16	33,20	33,86	

Tabela 21 - Respiração (mL CO₂.kg⁻¹.h⁻¹) nos cultivares Brazlândia Roxa e Rio Doce tratados com hidrazida maleica e armazenados por até 95 dias. Brasília(DF), 1993.

CULTIVARES	ARMAZENAMENTO (DIAS)									
	0	1	4	5	20	35	50	65	80	95
Braz. Roxa	5,25 B	10,46	9,61	9,51 B	10,58 B	12,91	13,86 B	14,02 B	16,57	27,27
Rio Doce	7,66 A	9,10	12,10	14,57 A	21,65 A	14,99	22,38 A	26,74 A	22,60	28,43
F (trat.)	29,07**	3,21 ns	2,20 ns	8,38 ns	51,19**	1,16 ns	6,14*	15,48**	3,49 ns	0,75 ns
C.V. (%)	16,92	18,95	37,99	35,62	23,35	33,24	44,53	37,08	36,09	32,26