

2

ETAPAS DE UM EXPERIMENTO

O pesquisador das ciências agrárias está constantemente se utilizando de experimentos para obter novos fatos, negar ou confirmar hipóteses ou resultados obtidos anteriormente. Tais experimentos, conforme já visto no capítulo anterior, são pesquisas planejadas, que tomam por base determinados princípios básicos, para resolver problemas da agropecuária. Em função disso, eles apresentam as seguintes etapas: **elaboração do projeto, instalação do experimento, execução do experimento, análise estatística dos dados experimentais, interpretação dos resultados e relatório final.**

2.1 Elaboração do Projeto

Todo pesquisador durante sua vida profissional elabora vários projetos de pesquisa. Tais projetos têm por objetivo obter recursos para a condução da pesquisa, além de orientar as atividades durante o decorrer do trabalho.

A elaboração de um projeto de pesquisa não é uma empreitada simples, pois exige conhecimento e dedicação por parte do pesquisador. Ele normalmente deve possuir um profundo conhecimento da espécie que irá trabalhar em vários aspectos, tais como: botânica, fisiologia vegetal, genética vegetal, manejo da cultura, problemas de insetos-praga e doenças e exigência de mercado, para o caso de espécies vegetais; e anatomia, fisiologia animal, genética animal, manejo do animal, problemas de parasitos e doenças e exigências de mercado, para o caso de espécies animais. Segundo RAMALHO, FERREIRA e OLIVEIRA (2000), esse conhecimento é importante para a escolha do assunto que deve ser pesquisado, na identificação da melhor alternativa para solucionar o problema e ter informações do que já foi realizado por outros pesquisadores na solução do problema, evitando, assim, que se repita o que outros já fizeram.

A dedicação na elaboração do projeto de pesquisa também é importante. É preciso ter sempre em mente que a sua capacidade profissional e a sua instituição estão sendo avaliadas pelo que está contido no projeto de pesquisa. Como normalmente há necessidade de se elaborar o projeto de pesquisa dentro de um período muito curto de tempo, por exigência da instituição financiadora do projeto, cabe ao pesquisador ter uma atenção redobrada.

Além do que foi visto, é conveniente ressaltar que um projeto de pesquisa deve ser muito bem elaborado, para que a análise estatística possa ser efetuada de forma adequada e conduza a conclusões válidas; pois de nada adianta um experimento bem conduzido, se ele estiver baseado em um planejamento inadequado.

Portanto, todo pesquisador deve desenvolver a capacidade de elaborar projetos de pesquisa, pelo menos para atender a seus interesses pessoais ou do grupo em que está

inserido. As instituições financiadoras de projetos, tanto públicas como privadas, possuem, geralmente, um roteiro próprio com instruções específicas para montagem do projeto. O pesquisador deve então se submeter àquele modelo. Em alguns casos, sobretudo quando se trata de pesquisas importantes, o pesquisador deve recorrer aos técnicos em planejamento para auxiliá-lo na elaboração do projeto.

Na elaboração do projeto, devem geralmente ser especificados os seguintes itens:

a) **Título** - O título do trabalho experimental deve ser o mais simples possível, de forma a não deixar dúvida sobre o objetivo da experimentação. Na realidade, o título é uma síntese dos objetivos do trabalho experimental.

Na definição do título, o pesquisador deve evitar generalidades ou idéias vagas. Por exemplo, não se deve utilizar: "Estudo de relações fisiológicas em sorgo sacarino" e sim "Avaliação do espaçamento sobre a produção de álcool etílico em três cultivares de sorgo sacarino"; "Estudo de relações fisiológicas em gado bovino de leite" e sim "Avaliação da temperatura sobre a produção de leite em quatro raças de gado bovino de leite".

b) **Responsável e Colaboradores** - Indicar as pessoas que elaboraram o projeto e as que irão trabalhar na execução do experimento, com as respectivas titulações, bem como as instituições envolvidas. O responsável principal, ou seja, o coordenador do projeto, deve ser o primeiro da lista.

c) **Resumo** - O resumo é a apresentação concisa e freqüentemente seletiva do projeto, pondo em relevo os elementos de maior interesse e importância, ou seja, a importância do assunto a ser pesquisado, os objetivos a serem alcançados, a metodologia a ser usada e os resultados esperados.

d) **Introdução** - Nela deve conter, pela ordem: importância do assunto a ser pesquisado, descrição do problema e justificativa do trabalho.

Na importância do assunto a ser pesquisado, deve ser ressaltado o aspecto econômico e social do mesmo.

Na descrição do problema, o mesmo deve ser identificado e caracterizado de forma clara, além de manter coerência com os objetivos e metas do projeto.

Na justificativa do trabalho, as razões para a condução do projeto devem ser explicitadas, deve indicar a contribuição que o mesmo dará para a solução do problema, bem como devem ser abordados os aspectos técnicos e econômicos relacionados ao entendimento do problema.

e) **Objetivos** - O pesquisador deve expor claramente as questões que devem ser respondidas pela pesquisa. Os objetivos devem ser realistas, compatíveis com os meios e métodos disponíveis, e manter coerência com o problema que deu origem ao projeto.

Um projeto de pesquisa, quando bem sucedido, normalmente dá uma pequena contribuição à informação existente sobre o tema. Assim, projetos com objetivos ambiciosos demais dificilmente são aprovados, pois os consultores têm vivência no assunto e sabem que a proposta é de baixa viabilidade. Muitas vezes, os objetivos são viáveis, porém são em número excessivo. Nesse caso, embora eles sejam viáveis, o pesquisador pode se perder no manuseio de toda a informação que é gerada, e o projeto reduz sua eficiência. Portanto, os objetivos devem ser bem pensados, avaliando-se a probabilidade de sucesso.

Devem ser enumerados os objetivos como: determinar..., avaliar..., comparar..., encontrar..., relacionar..., selecionar..., recomendar..., etc..

f) **Metas** - O pesquisador deve evitar metas que extrapolam a performance do projeto de pesquisa, ou seja, metas ilusórias, pois depõe contra o projeto de pesquisa, mostrando falta de conhecimento do pesquisador sobre o assunto pesquisado.

É nesse tópico onde o pesquisador detalha, quantifica e localiza os objetivos no tempo.

Sempre que possível explicitar as metas no cronograma de execução para facilitar o acompanhamento.

g) **Hipótese Científica** - A formulação da hipótese científica no projeto deve ser bem fundamentada em conhecimentos teóricos e raciocínios lógicos.

A principal arma do pesquisador não é o conhecimento existente nem a revisão de literatura, mas sim a forma de como ele as utiliza para raciocinar e deduzir criando sua hipótese científica.

A hipótese científica é a proposição testável do projeto. Em função disso, ela deve ser coerente com os objetivos e com a metodologia, isto é, a hipótese científica deve conter a proposta testável dos objetivos, e a metodologia apresentada deve ser capaz de testá-la.

h) **Revisão de Literatura** - Nesse tópico o pesquisador deve expor claramente o que já é conhecido acerca do problema para o qual se procura a resposta, quais as questões já respondidas por outras pesquisas e se esse conhecimento acumulado não é suficiente para ter a solução via difusão/transferência de conhecimento ou tecnologia.

Para responder a essas questões, a revisão de literatura deve ter uma abrangência ampla, permitindo ainda verificar a adequação dos materiais e métodos do projeto para o alcance dos objetivos e metas propostas, bem como a função de fornecer subsídios para a formulação da hipótese científica e de auxiliar a interpretação dos resultados.

A revisão de literatura não deve ser uma simples seqüência de outros trabalhos. Ela deve incluir também uma contribuição do autor, para mostrar que os trabalhos não foram meramente catalogados, mas sim examinados e criticados objetivamente.

Deve-se incluir somente os trabalhos mais importantes desenvolvidos sobre o assunto, dando preferência àqueles publicados nos últimos dez anos.

É sempre aconselhável referir-se somente aos assuntos que possuam relação direta e específica com os objetivos da pesquisa.

Deve-se evitar citações referentes a assuntos já amplamente divulgados, rotineiros ou de domínio público, bem como de natureza didática (apostilas, por exemplo) que reproduzam de forma resumida os trabalhos originais. Nestes casos, é aconselhável, sempre que possível, consultar e citar o original. Isto não impede que sejam citados trabalhos didáticos, quando ofereçam contribuições originais.

A citação dos trabalhos é feita da seguinte maneira: No caso de um autor, os trabalhos são citados com o sobrenome do autor em letras maiúsculas, seguido do ano de publicação entre parênteses, como por exemplo, FERREIRA (1983). No caso de dois autores, mencionam-se os sobrenomes dos dois com letras maiúsculas unidos por "e" ou ";", como por exemplo, FERREIRA e COSTA (1984) ou (FERREIRA; COSTA, 1984). No caso de três autores, mencionam-se os sobrenomes dos três com letras maiúsculas unidos por ", e e" ou por "; e ";", como por exemplo, BAZZATTO, BENINCASA e ORTOLANI (1986) ou (BAZZATTO; BENINCASA; ORTOLANI, 1986), porém se forem mais de três autores, deve-se citar apenas o sobrenome do primeiro em letras maiúsculas, seguindo pela expressão et al. e do ano entre parênteses. Ex.: RAMALHO et al. (1983). Em caso de citação de outra citação, o autor do trabalho original (não consultado) deve aparecer em letra maiúscula, seguindo-se, entre parênteses, o

sobrenome em letras maiúsculas do autor consultado, precedido pela expressão "apud" ou "citado por" e acompanhado do ano de publicação, como por exemplo, BARROS (apud SILVA, 1989) ou BARROS (citado por SILVA, 1989).

i) **Material e Métodos** - Devem ser definidos em função das hipóteses formuladas. É aqui onde o pesquisador deve colocar o maior número possível de detalhes, porém sem exagero. Nesse tópico deve conter, pela ordem:

i.1) O lugar onde se realizará o experimento, se no laboratório, casa-de-vegetação, estábulo ou campo, especificando para qualquer um dos três primeiros locais as condições ambientais, em termos de temperatura ambiente, umidade relativa do ar, luminosidade, etc., e no campo, o tipo do solo, o pH, topografia, clima, coordenadas geográficas, etc.;

i.2) Os tratamentos a serem avaliados, sendo indicados da forma mais completa possível;

i.3) O delineamento experimental que será utilizado e o número de repetições do experimento. Além disso, a área total e a área útil da parcela, o número de plantas por parcela, o espaçamento a ser utilizado, o número de sementes ou mudas por cova ou por metro de sulco, para o caso dos vegetais, a área da parcela, o número de animais por parcela, para o caso dos animais;

i.4) Manejo da cultura e/ou do animal, indicando, para o caso dos vegetais, a época de semeadura, o sistema de plantio, a forma, época e tipo de adubação, o sistema e época de irrigação, os tipos e épocas dos tratos culturais, os controles preventivos contra os insetos-praga e às doenças, a forma e época de colheita, etc., e, para o caso dos animais, a idade, a raça, o sexo e o peso dos mesmos, a ração utilizada e a forma de administrá-la, os controles preventivos contra os parasitos e doenças, etc.;

i.5) As variáveis a serem determinadas, indicando claramente como as mesmas serão realizadas e a metodologia a ser utilizada na sua determinação;

i.6) Os procedimentos estatísticos, indicando como será feita a análise dos dados experimentais e os testes a serem utilizados, além do modelo matemático das referidas análises.

j) **Bibliografia** - Relacionar toda literatura utilizada efetivamente na elaboração do projeto de pesquisa, obedecendo às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

l) **Orçamento** - Nesse tópico o pesquisador deve fornecer uma estimativa dos gastos a serem realizados com materiais de consumo, mão-de-obra, serviços de terceiros, equipamentos, combustíveis, manutenção de equipamentos, diárias, construções, etc., o que não é uma tarefa fácil.

Se houver uma instabilidade econômica no país poderá comprometer a execução do experimento, pois os recursos que foram previstos com dois a três anos de antecedência poderão sofrer uma defasagem quando a inflação atinge níveis elevados. Por outro lado, mesmo não ocorrendo inflação no país, o pesquisador deve solicitar apenas o necessário, atendendo aos itens de despesa que a fonte financiadora normalmente exige, pois, caso contrário, se a solicitação for subestimada indica desconhecimento do assunto, e se for superestimada cai-se no ridículo.

Sempre que possível, o pesquisador deve justificar a aquisição de cada equipamento, procurando evidenciar a sua importância na execução do experimento para o alcance dos objetivos propostos. Da mesma forma, se for solicitado a construção de um laboratório, casa-de-vegetação, galpão, tanque, etc., o pesquisador deve ressaltar a sua importância na execução do experimento para o alcance dos objetivos propostos.

m) **Cronograma de Execução** - O pesquisador deve escalonar, no tempo, as fases e tarefas do experimento com muita precisão. Mesmo não se dando muita atenção a esse tópico, um projeto de pesquisa bem planejado terá naturalmente um cronograma de execução bem definido.

A seguir será apresentado um modelo de projeto de pesquisa.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Avaliação de Clones de Batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam), em Rio Largo - AL.

Projeto de pesquisa apresentado pelo aluno de pós-graduação, Jair Tenório Cavalcante, à Coordenação do Curso de Mestrado em Agronomia: Produção Vegetal do CECA/UFAL, referente à sua Dissertação de Mestrado.

Rio Largo/Alagoas

Setembro de 1999

Avaliação de Clones de Batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam), em Rio Largo - AL.

Jair Tenório Cavalcante (1)

Paulo Vanderlei Ferreira (2)

Lailton Soares (3)

1 – RESUMO

Apesar da batata-doce ser uma das hortaliças mais consumidas no Brasil e especialmente em Alagoas, apresenta baixa produtividade em função dos seguintes fatores: ocorrência de pragas e doenças, tecnologia de produção inadequada e falta de cultivares selecionadas para a região. Em função destes fatos e da extrema necessidade do Estado de Alagoas expandir o seu potencial produtivo de hortigranjeiro, faz-se necessárias pesquisas no sentido de obter para a região cultivares de batata-doce adaptadas, com boas características agronômicas, elevada capacidade produtiva e resistência às principais pragas e doenças que assolam a cultura. Com esse objetivo pretende-se avaliar 14 clones de batata-doce desenvolvidos em Alagoas, mediante análise de variância, comparação de médias e coeficiente de determinação genotípica para oito caracteres, nas condições de solo e clima de Rio Largo-AL. Serão avaliados os seguintes clones da batata-doce: CL - 01, CL - 03, CL - 04, CL - 05, CL - 10, CL - 11 e CL - 12, provenientes da cultivar Co Copinha; CL - 09, provenientes da cultivar Paulistinha Branca; CL - 13 e CL - 14, provenientes da cultivar Roxa de Rama Fina; CL - 02, proveniente da cultivar Co Branca; CL - 06, proveniente da cultivar 60 Dias; CL - 07, proveniente da cultivar Copinha; e CL - 08, proveniente da cultivar Pixaim I. Será utilizado o delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. A partir dos 90 dias após o plantio e até a colheita dos tubérculos serão observados quinzenalmente os danos causados pela presença de pragas e doenças, caso venham a ocorrer, para avaliação do grau de resistência dos referidos clones de batata-doce. Aos 130 dias após o plantio, na ocasião da colheita, será avaliado o rendimento dos clones (em kg ha⁻¹), bem como será feita uma caracterização dos tubérculos em termos de: peso (em g), diâmetro (em cm) e comprimento (em cm). Com a pesquisa espera-se aumentar a produtividade de batata-doce em Alagoas através da seleção de cultivares produtivas e adaptadas para a região.

2 – INTRODUÇÃO

A batata-doce é a quarta hortaliça mais consumida no Brasil. É uma cultura tropical e subtropical, rústica, de fácil manutenção. Apresenta boa resistência à seca e ampla adaptação. O custo de produção é relativamente baixo, com investimentos mínimos e de retornos elevados. É também uma das hortaliças com maior capacidade de produzir energia por unidade de área e tempo (kcal ha⁻¹ dia⁻¹) (MIRANDA et al., 1995).

Fatores como a ocorrência de pragas e doenças, tecnologia de produção inadequada e a falta de cultivares selecionadas são responsáveis pela baixa produtividade média brasileira, que está em torno de 8,7 t ha⁻¹ (SILVA e LOPES, 1995). Por outro lado,

- (1) Eng^o. Agr^o. Professor da Escola Agrícola de Jundiá da UFRN. Aluno do Curso de Mestrado em Agronomia: Produção Vegetal da UFAL.
- (2) Eng^o. Agr^o., M. Sc., Dr. Professor Adjunto 4 do FIT-CECA/UFAL. Orientador.
- (3) Eng^o. Agr^o. M. Sc., Dr. Professor Adjunto 4 do FIT-CECA/UFAL. Co-Orientador.

a situação em Alagoas é mais crítica, pois apresenta produtividade média de 7,7 t ha⁻¹ e não existem cultivares selecionadas para a região (FIBGE, 1999).

São poucos os trabalhos de pesquisas visando selecionar e recomendar cultivares de batata-doce para diferentes regiões do país (SILVA e LOPES, 1995). Sabe-se que tanto a introdução como a obtenção de novas cultivares, de qualquer espécie cultivada, constitui um trabalho contínuo e dinâmico, pois as novas cultivares selecionadas permanecem em uso durante um número variável de anos, para por sua vez serem substituídas por outras superiores.

Por outro lado, a avaliação de genótipos superiores é feita geralmente a partir de uma análise de variância e comparação de médias para cada variável. Contudo, seria importante também incluir a análise de um parâmetro genético que venha dar suporte aos resultados alcançados. Um dos parâmetros genéticos mais usados é o coeficiente de determinação genotípica, pois o seu conhecimento para um dado caráter permite a quantificação da relação entre o desempenho das plantas-mães e suas progêies em gerações subseqüentes. Além disso, o seu conhecimento permite estabelecer os objetivos principais a serem alcançados em programas de melhoramento de plantas (GONÇALVES et al., 1983).

Considerando-se estes fatos e a extrema necessidade do Estado de Alagoas expandir o seu potencial produtivo de hortigranjeiro, faz-se necessário um estudo no sentido de obter para a região, através do melhoramento genético de plantas, cultivares de batata-doce adaptadas, com boas características agrônômicas, elevada capacidade produtiva e resistência às principais pragas e doenças que assolam a cultura. Isto decerto, irá contribuir para o desenvolvimento sócio-econômico da região.

3 – OBJETIVO

Avaliar clones de batata-doce desenvolvidos em Alagoas, mediante análise de variância, comparação de médias e coeficiente de determinação genotípica para cada caráter, nas condições de solo e clima de Rio Largo-AL.

4 – META

Avaliar 14 clones de batata-doce desenvolvidos em Alagoas, mediante análise de variância, comparação de médias e coeficiente de determinação genotípica para oito caracteres, nas condições de solo e clima de Rio Largo-AL, no ano de 1999.

5 – HIPÓTESE CIENTÍFICA

A baixa produtividade de batata-doce em Alagoas é consequência da ausência de cultivares produtivas e adaptadas para a região.

6 – REVISÃO DE LITERATURA

6.1 – Aspectos Gerais da Cultura da Batata-Doce

A batata-doce tem sua origem muito discutida, no entanto a maioria das autoridades opina pela origem americana (BRAGA, 1976).

Pertence a classe das dicotiledôneas, família das convolvuláceas, gênero *Ipomoea* e espécie *Ipomoea batatas* (L.) Lam. (BARRERA, 1989)

É uma planta herbácea, de crescimento rasteiro, podendo suas ramas atingir de dois a três metros, em algumas variedades pode chegar até dez metros de comprimento, com coloração que variam de verde claro, escuro a roxo e diâmetro variando de cinco a oito milímetros. Suas folhas podem ser classificadas como lobos profundos, lobos rasos e folhas inteiras, com coloração de verde claro, escuro e até roxo. O comprimento do pecíolo varia de sete a 25 cm. As flores são grandes com cinco pétalas, apresentando coloração branca, rósea ou arroxeadas. O fruto é uma cápsula em forma de globo, contendo quatro lóculos onde se localizam as sementes, que possuem forma achatada, angulosa e negra, medindo cerca de três milímetros de comprimento, coberta por uma película escura e resistente, causando um baixo poder germinativo. O sistema radicular é formado por uma raiz principal não tuberosa, e por um número pequeno de raízes secundárias, laterais, sendo que algumas dessas últimas se transformam em raízes tuberosas. As cultivares que têm maior aceitação no comércio, são aquelas que apresentam epiderme rosa, roxa ou branca e a polpa branca ou creme (BARRERA, 1989).

O crescimento e desenvolvimento da batata-doce são constituídos por três fases: Uma fase inicial, caracterizada pelo crescimento lento da parte aérea (ramos e folhas) e raízes absorventes; uma fase intermediária, onde a taxa de crescimento da parte aérea e das raízes absorventes é elevado e onde também ocorre o início da formação e crescimento das raízes tuberosas e uma fase final, caracterizada pela redução na taxa de crescimento da parte aérea e das raízes absorventes e um rápido crescimento das raízes tuberosas (SILVA e LOPES, 1995).

É uma planta tropical, preferindo clima quente, alta luminosidade, fotoperíodo longo e com temperaturas em torno de 24 °C e não tolera geadas; produz bem em regiões onde ocorrem precipitações entre 750 a 1.000 mm/ano ou 500 a 600 mm bem distribuídos durante o ciclo da cultura. Entretanto, não tolera encharcamento, pois pode causar raízes tuberosas finas e alongadas, quando há excesso de umidade (MIRANDA et al., 1995).

Estudos desenvolvidos por MIRANDA et al. (1995) mostram que a batata-doce desenvolve-se bem em qualquer tipo de solo, entretanto consideram-se como ideais os solos mais leves, soltos, bem drenados, de média a alta fertilidade, bem estruturados e com boa aeração. Nesses solos as raízes são mais uniformes, apresenta pouca aderência a terra na superfície e tendo melhor aparência. Os solos argilosos, excessivamente compactados, úmidos e frios, provocam deformações nos tubérculos. Um excesso de nitrogênio no solo provoca um crescimento vegetativo exagerado. Sendo muito tolerante a acidez do solo, produz bem em solos com pH entre 5,6 a 6,5. As exigências minerais da cultura são em ordem decrescente: potássio, nitrogênio, fósforo, cálcio e magnésio.

A propagação da batata-doce se dá através de sementes botânicas, batatas, ramas, mudas, enraizamento de folhas destacadas ou cultura de tecidos. A formação de viveiros para a produção de mudas ou ramas é o método mais recomendado comercialmente, segundo SILVA e LOPES (1995).

Existe um grande número de cultivares de batata-doce no Brasil como em outros países. Em quase todos os estados brasileiros somam-se dezenas de cultivares desses tubérculos (BARRERA, 1989). A recomendação dessas cultivares estão estreitamente relacionadas ao local e época de plantio, à adubação, à finalidade do cultivo e à preferência do mercado consumidor. Algumas regiões têm indicações próprias, tais como: Balão, Três Quinas e Jambo (Manaus, AM); Gonçalves, Variedade 14, Arroba e Peçanha Branca (MG); Americana e Rama Roxa (Porto Alegre e regiões próximas, RS); Rosinha do Verdan (RJ); Ourinho e Batata-Salsa (SE); Rainha e Japonesa (PA); Brasilândia Rosada e Coquinho (Brasília, DF), entre outras. É comum encontrar uma cultivar com nomes diferentes, ou diferentes cultivares com o mesmo nome. Existem, por exemplo, dezenas de cultivares com o nome de rainha (MIRANDA et al., 1995).

A época de plantio varia em função das condições locais (temperatura, luminosidade, fotoperíodo) e da cultivar (precocidade, vigor e tipo de planta). Deve-se considerar ainda a disponibilidade ou não de equipamento de irrigação. Os espaçamentos mais utilizados para o plantio variam de 80 a 100 cm entre leiras e 25 a 45 cm entre plantas, com leiras de 20 a 30 cm de altura (SILVA e LOPES, 1995).

As ramas ou pedaços de hastes utilizados para o plantio comercial de batata-doce, devem ter de oito a dez entrenós e serem obtidas de viveiros feitos com batatas ou lavouras novas (até 90 dias), enterrando de três a quatro entrenós da base da rama no topo da leira (MIRANDA et al., 1995).

A irrigação é recomendada quando os plantios forem feitos em épocas de seca ou quando ocorrerem longos períodos de estiagem. O período crítico da cultura é os primeiros 40 dias após o plantio, quando a superfície do solo deve estar com um bom teor de umidade para promover um bom pegamento das ramas e um bom desenvolvimento vegetativo. Também nos últimos 40 dias antes da colheita, não deve faltar água no solo para haver uma boa formação das raízes tuberosas. A irrigação poderá ser feita tanto por aspersão como por sulcos, observando certos cuidados neste último (declividade, tipo de solo, etc.) (SILVA e LOPES, 1995).

Segundo SILVA e LOPES (1995), o replantio deve ser feito até 15 dias após o plantio, quando ocorrer mais de 12 a 15 % de falhas. Deve-se manter a plantação livre de plantas invasoras, principalmente nos primeiros 45 dias após o plantio, época de maior competição por água, luz, nutrientes e espaço físico entre a cultura e as ervas. Evitar plantios sucessivos de batata-doce em um mesmo local por mais de dois anos, pois aumenta a incidência de pragas e doenças e provocam queda de produtividade devido ao desbalanceamento dos minerais no solo. E na destruição da soqueira após a colheita, orientam aplicar 2 kg/ha do ingrediente ativo de glifosato, promove um bom controle. A adição de uréia a 0,5 % à calda melhora a atividade do herbicida. Após três a quatro semanas fazer catação manual dos tubérculos e raízes remanescentes.

A época de colheita depende da finalidade da cultura, mesa, indústria ou alimentação animal, geralmente se colhe entre quatro e cinco meses. Esta pode ser feita manual (enxadas, enxadões) ou mecanizada com equipamentos próprios acoplados a tratores. De início, faz-se a retirada da ramagem, posteriormente procede-se o arranquio dos tubérculos, deixando-os expostos ao sol por meia a três horas para secar, quanto maior a temperatura, menor será o tempo de exposição. Depois, leva-se os tubérculos

para o galpão onde se procede o escovamento para a retirada da terra aderida, classificação, embalagem e armazenamento. Sendo necessário a prática da cura para uma melhor conservação do produto. Nesta, a temperatura ambiente deve estar entre 28 a 30 °C e alta umidade relativa do ar (85 a 90 %) por quatro a sete dias, após este período as batatas podem ser conservadas em locais com temperaturas mais amenas (13 a 16 °C), e alta umidade relativa do ar (85 a 90 %) e boa aeração. Com esse tratamento a batata pode ser conservada por 100 dias ou mais (MIRANDA et al., 1995).

De acordo com SILVA e LOPES (1995), as principais pragas que afetam a cultura da batata-doce são:

Broca da raiz (*Euscepes postfasciatus*) - os adultos medem de três a cinco milímetros de comprimento, têm coloração geral marrom ou castanha, com uma mancha transversal sobre os élitros. Este inseto pode aparecer durante todo ciclo da cultura. Suas larvas são de cor branca ligeiramente encurvadas e ápodas, danificando as raízes tanto interna como externamente, desvalorizando-as para o comércio. As galerias abertas pelas larvas alteram o aspecto físico, odor e o sabor das raízes, tornando-as imprestáveis para o consumo humano e até mesmo animal.

Vaquinha ou bicho-alfinete (*Diabrotica speciosa*) – o adulto é um besourinho de cor verde, com cinco a oito milímetros de comprimento, que se caracteriza pelas manchas amarelas localizadas nos élitros. As larvas são geralmente brancas, chegam a alcançar até dez milímetros de comprimento, fazendo pequenos furos superficiais na raiz tuberosa, depreciando-a comercialmente, além de facilitar a entrada de patógenos como fungos e bactérias. Os adultos eventualmente podem danificar as folhas pela destruição do limbo foliar.

Existem outras espécies de vaquinhas como: *Sternocolaspis quatuordecimcosta*, *Diabrotica bivitula*. Os danos são os mesmos causados pela *D. speciosa*.

Besouro ‘Larva-aramé’ (*Conoderus* sp.) – os besouros têm coloração castanha ou marrom, corpo alongado e achatado e média de 15 a 25 mm, As larvas são marrom-claras ou escuras, cilíndricas fortemente quitinizadas, (duras como couraças), medem até 20 mm, provocando furos de até cinco milímetros de diâmetro, que são relativamente fundos, diminuindo o valor comercial e facilitando a entrada de fungos e bactérias.

Broca-do-coleto (*Megastes pusialis*) – os adultos são mariposas pardo-escuras e medem até 45 mm de envergadura. As fêmeas depositam seus ovos no caule e haste da planta. Ao eclodirem, as larvas penetram no interior das ramas, escavando galerias. No último ínstar, as larvas alcançam 40 a 50 mm de comprimento e têm coloração predominantemente rosada, com pontuações dorsais negras. Geralmente as lagartas empupam dentro das hastes. Um sintoma visual característico é o murchamento das folhas e ramas.

Existem outros insetos como besourinhos, pulgões, bicho-bolo, cigarrinhas, lagarta rosca e outras lagartas da folhagem que causam danos eventuais, de importância econômica secundária.

Como medidas gerais de controle das pragas, citam-se: plantar cultivares resistentes a pragas do solo; fazer rotação de cultura; plantar ramas produzidas em viveiros; fazer amontoa adequada para diminuir os danos causados pelos insetos do solo; colher as batatas antes de 130 dias após o plantio para evitar danos de insetos do solo, roedores e eliminar ou queimar os restos culturais para evitar a proliferação dos insetos.

Com relação às principais doenças da batata-doce, SILVA e LOPES (1995) citam as seguintes:

a) Doenças provocadas por fungos:

Mal-do-pé (*Plenodomus destruens*) – inicialmente os sintomas aparecem no caule ao nível do solo, com pequenos pontos escuros, que vão aumentando de tamanho até tomar toda base da planta que fica enegrecida. Como consequência, a planta murcha e morre.

Ferrugem branca (*Albugo ipomoea – panduratae*) – se manifesta com pequenas manchas amareladas na parte superior das folhas e com pústulas esbranquiçadas na parte inferior. Posteriormente as áreas afetadas ficam deformadas, como se fossem bolhas. O sintoma também pode aparecer no caule.

Mancha-de-alternária (*Alternária* spp.) – o sintoma principal é o amarelecimento das folhas, ocasionado pela toxina liberada pelo fungo em desenvolvimento, lesões no limbo e pecíolo foliares.

Mancha-parda (*Phyllosticta batatas*) – ataca somente as folhas formando manchas arredondadas com bordas marrons e centro cor de palha, onde podem ser observados pequenos pontos negros, que são estrutura do fungo. As vezes as lesões se desprendem deixando a folha furada.

Sarna (*Monilochaestes infuscans*) – ataca somente as raízes, deixando manchas escuras na película, não atingindo a polpa, no entanto diminui o seu valor comercial.

Podridão-mole (*Rhizopus* sp.) – ocorre principalmente após a colheita, podendo também se apresentar antes. A raiz afetada pode ser facilmente quebrada e não apresenta mal cheiro. No armazém as batatas atacadas apresentam um mofo preto que se propaga facilmente para outras raízes.

b) Doenças provocadas por vírus:

Mosaico comum (*Feathery mottle* ou vírus do mosqueado) – os sintomas são pequeno crescimento das folhas, folhas estreitas e amareladas. O pulgão é o principal transmissor do vírus.

Micoplasmose (Conhecida como doença do enraizamento) – a planta apresenta superbrotação e deformação do limbo foliar.

c) Doenças provocadas por nematóides:

Rachaduras longitudinais em raízes são sintomas do ataque do nematóide do gênero *Meloidogyne*, embora não sejam os únicos causadores dessas doenças.

Como medidas gerais de controle das doenças, citam-se: plantar apenas ramas ou mudas sadias; fazer viveiro para produção de mudas a partir de mudas sadias e selecionadas; eliminar as plantas que possam ainda aparecer doentes no viveiro; plantar cultivares resistentes e bem adaptados à região; na retirada das ramas evitar aquelas próximas ao colo da planta mãe; fazer tratamento sanitário do viveiro com fungicidas e inseticidas; evitar o plantio em local muito úmido ou mal drenado e adubar as plantas de forma balanceada, evitando principalmente o excesso de nitrogênio.

d) Distúrbios fisiológicos:

Rachaduras – causadas por alta umidade do solo, seguida por longos períodos de seca;

Escaldadura – causada pela exposição das raízes ao sol ou geadas;

Coração duro – raízes expostas a temperatura menores de 8 – 10 °C causa polpa dura após o cozimento.

Fasciação – fatores ainda desconhecidos causam achatamento do caule.

6.2 – Melhoramento Genético na Cultura da Batata-Doce:

Apesar do aumento da produtividade agrícola ter se tornado o objetivo principal do melhoramento genético de plantas, não se pode desprezar a qualidade dos produtos agrícolas produzidos, nem tão pouco os outros objetivos relacionado com as necessidades do ser humano.

No caso da batata-doce, como ela pode ser utilizada para diversas finalidades, segundo COSTA e PINTO (1977), os objetivos irão variar de acordo com a finalidade, mas de um modo geral os seguintes caracteres devem ser considerados: alto rendimento de raízes tuberosas; grande conteúdo de beta-caroteno; boas qualidades culinárias que incluem condições para panificação, cozimento, doces, etc.; obtenção de raízes com formato ideal; boa capacidade de armazenamento; alto conteúdo de matéria seca; com resistência as principais pragas e doenças; resistência a nematóides; entre outros.

Existe, no Brasil, um número elevado de cultivares de batata-doce, com enorme diversidade genética entre elas. Esta diversidade costuma se apresentar não só de uma cultivar para outra, como também entre diferentes campos de lavoura de uma mesma cultivar e algumas vezes, até mesmo dentro de uma mesma planta – que não raro pode apresentar no mesmo pé, folhas diferentes, no começo e na ponta da rama. Essa capacidade de sofrer mudanças é dada através de mutações genéticas (mutações-somáticas) e também através de cruzamentos espontâneos. É exatamente neste ponto que o papel do pesquisador-melhorista pode ser de máxima importância. Estudando as mutações que ocorrem na natureza e muitas vezes tentando cruzar as diferentes cultivares que já provaram ser de alta produtividade e resistência, poderá desenvolver em poucos anos aquilo que dentro da natureza levaria décadas ou até mesmo séculos (BARRERA, 1989).

Segundo ALLEM (1988), a substituição regional de variedades primitivas por variedades comerciais já é uma realidade para um sem número de grãos, especialmente cereais. A mesma tendência começa a esborçar-se para culturas de raízes e tubérculos, tradicionalmente propagadas por via clonal. A sugestão de que o agricultor adote formas vegetais melhoradas está correta em tese, mas é importante reconhecer-se que tal política implica numa redução da variabilidade genética da cultura, a não ser que medidas paliativas sejam tomadas para minorar o problema. E a principal delas é a multiplicação, caracterização e conservação deste germoplasma em vias de perda em coleção de germoplasma.

ALLEM (1988) cita ainda que a maioria das cultivares de batata-doce é auto-estéril, apresentando alta percentagem de auto-incompatibilidade. A polinização natural por abelhas permite que dois progenitores auto-incompatíveis possam produzir sementes (JONES, 1980). E a maneira de se preservar a variabilidade genética a longo prazo é melhor conseguida através do armazenamento de sementes verdadeiras (YEN, 1970), as quais conservam-se bem por períodos de até 20 anos (JONES, 1980; JONES e DUKES, 1982). Além disso, programas de melhoramento genético baseiam-se principalmente na seleção de variedades clonais produzidas a partir de plântulas (MARTIN, 1983).

Em relação aos métodos de melhoramento, nas espécies propagadas assexuadamente são utilizados os seguintes: seleção clonal, autofecundação, hibridação e policruzamento. No caso particular da batata-doce, por ser uma espécie auto-incompatível, o método mais adequado de melhoramento parece ser o da hibridação. O referido método consiste no cruzamento entre duas populações clonais, plantio das sementes botânicas e seleção das plantas individuais, retirada das mesmas dos órgãos vegetativos usados na multiplicação da espécie, avaliação dos clones em ensaios de campo e seleção dos mais satisfatórios, os quais irão constituir as novas variedades. Este

método se baseia no fato de que o cruzamento praticado em plantas propagadas assexualmente já libera a variabilidade genética presente na população na geração seguinte, uma vez que tais plantas são altamente heterozigóticas, dando imediata oportunidade à seleção. Além disso, conforme BORÉM (1997), o trabalho do fitomelhorista pode ser facilitado, uma vez que identificado um tipo superior, ele pode ser perpetuado, mantendo a sua identidade genética. Por essa razão, segundo ALLARD (1971), o melhoramento das espécies propagadas assexuadamente é, em certos aspectos, menos complicado do que o melhoramento de outras espécies.

7 – MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento será realizado no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, localizado no Campus Delza Gitaí, BR 104 Norte, km 85, Rio Largo – Alagoas, no ano de 1999. O solo é classificado como Latossolo Vermelho de acordo com JACOMINE et al. (1975). O município está situado a uma latitude de 9° 27'S, longitude de 35° 27'W e uma altitude de 127 m acima do nível do mar, com temperaturas médias de máxima 29 °C e mínima de 21 °C, e pluviosidade média anual de 1.267,7 mm (CENTENO e KISHI, 1994).

Serão avaliados 14 clones da batata-doce, obtidos a partir de sementes botânicas de populações de polinização livre, em novembro/97. São eles: CL - 01, CL - 03, CL - 04, CL - 05, CL - 10, CL - 11 e CL - 12, provenientes da cultivar Co Copinha; CL - 09, proveniente da cultivar Paulistinha Branca; CL - 13 e CL - 14, provenientes da cultivar Roxa de Rama Fina; CL - 02, proveniente da cultivar Co Branca; CL - 06, proveniente da cultivar 60 Dias; CL - 07, proveniente da cultivar Copinha; e CL - 08, proveniente da cultivar Pixaim I.

Será utilizado o delineamento em blocos casualizados, com 14 tratamentos e quatro repetições. As parcelas experimentais serão constituídas por três leiras de 6,0 m de comprimento com 0,30 m de altura cada, com 15 plantas por leira, no espaçamento de 0,80 m x 0,40 m, considerando-se como área útil a fileira central, avaliando-se sete plantas alternativas e competitivas, a partir da segunda.

Antes do plantio, serão retiradas amostras do solo para análise química, visando a correção da acidez, caso necessário; não será utilizado adubação química ou orgânica para melhor caracterizar a situação atual do cultivo na região.

No plantio serão utilizadas ramas sadias com oito a dez entrenós, dos quais três a quatro serão enterrados no topo da leira.

Serão efetuadas irrigações por aspersão quando necessárias, visto que tais clones de batata-doce serão plantados no período de inverno.

As parcelas experimentais serão mantidas livres de ervas daninhas, através de capinas manuais à enxada.

Não serão efetuados os controles de pragas e doenças que por ventura apareçam.

A partir dos 90 dias após o plantio e até a colheita dos tubérculos serão observados quinzenalmente os danos causados pela presença de pragas e doenças, caso venham a ocorrer, para avaliação do grau de resistência dos referidos clones de batata-doce.

Aos 130 dias após o plantio, na ocasião da colheita, será avaliado o rendimento dos clones (em kg ha⁻¹), bem como será feita uma caracterização dos tubérculos em termos de: peso (em g), diâmetro (em cm) e comprimento (em cm).

As análises da variância do ensaio no delineamento em blocos casualizados seguirão as recomendações de FERREIRA (1996). As comparações entre médias de clones de batata-doce serão feitas pelo Teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade. Já as análises dos coeficientes de determinação genotípica serão feitas de acordo com CRUZ (1994).

8 – BIBLIOGRAFIA

- ALLARD, R. W. **Princípios do melhoramento genético de plantas**. Rio de Janeiro: Editora Edgard Blucher Ltda.. 1971. 381p.
- ALLEM, A. C. Recursos genéticos da batata-doce: situação atual e perspectivas. In: SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DA BATATA-DOCE. 1988, Brasília. **Anais**. Brasília: EMBRAPA, 1988. p. 37-54.
- BARRERA, P. **Batata doce**. 2. ed. São Paulo: ÍCONE Editora Ltda. 1989. 93p.
- BORÉM, A. **Melhoramento de plantas**. Viçosa: UFV. 1997. 547p.
- BRAGA, R. **Plantas do nordeste, especialmente do Ceará**. 3. ed. Mossoró: Coleção Mossoroense . v. XLII, 1976. p. 77-79.
- COSTA, C. P. da e PINTO, C. A. B. P. **Melhoramento de hortaliças**. Piracicaba: Departamento de Genética da ESALQ/USP. 1977. 319p. (Apostila).
- CENTENO, J. A. S.; KISHI, R. T. **Recursos hídricos do Estado de Alagoas**. Maceió: Secretaria de Planejamento, Núcleo Estadual de Meteorologia e Recursos Hídricos. 1994. 41p.
- CRUZ, C. D. **Métodos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa, MG: UFV, Imprensa Universitária. 1994. 390p.
- FERREIRA, P. V. **Estatística experimental aplicada à agronomia**. 2. ed. Maceió: EDUFAL. 1996. 606p.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Anuário estatístico do Brasil**. Rio de Janeiro: Secretaria de Planejamento da Presidência da República. v.59, p. 3-36, 1999.
- GONÇALVES, P. de S.; ROSSETTI, A. G.; VALOIS, A. C. C.; VEIGAS, I. de J. M. **Coeficiente de determinação genotípica e possíveis ganhos genéticos para caracteres utilizados na seleção de seringueira**. Manaus: SUDHEVEA/EMBRAPA, 1983. 15p.
- JACOMINE, P. K. T.; CAVALCANTE, A. C.; PESSOA, S. C. C.; SILVEIRA, C. O. da. **Levantamento exploratório-reconhecimento dos solos do Estado de Alagoas**. Recife: EMBRAPA, Centro de Pesquisas Pedológicas. 1975. 532p. (Boletim técnico, 35).
- JONES, A. Sweet potato. In: FEHR, W. R. e HADLEY, H. H. (eds.) **Hybridization of crop plants**. Madison: American Society of Agronomy, 1980. p. 645-655.
- JONES A. e DUKES, P. D. Longevity of stored seed of sweet potato. **Hortiscience**. v.17, p. 756-757, 1982.
- MARTIN, F. W. Differences in yield between potato seedlings and their derived clones. **Prop. Root & Tuber Crops Newsl.** v.14, p. 41-43, 1983.
- MIRANDA, J. E. C.; FRANÇA, F. H.; CARRIJO, O. A.; SOUZA, A. F. PEREIRA, W.; LOPES, C. A. e SILVA, J. B. C. **A cultura da batata-doce**. Brasília: EMBRAPA. 1995. 94p. (Coleção Plantar).
- SILVA, J. B. C. e LOPES, C. A. **Cultivo da batata-doce**. 3. ed. Brasília: EMBRAPA. 1995. 18p. (Instruções Técnicas de CNPHortaliças-7).
- YEN, D. E. Sweet potato. In: FRANKEL, O. H. e BENNETT, E. (eds.), **Genetic Resources in Plants**. London: Brlackweel. 1970. p. 341-351.

9 - ORÇAMENTO DO PROJETO – ANO: 1999

Natureza da Despesa	1999		Valor Total (R\$)
	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	
Placa de identificação	01	5,00	5,00
Plaquetas	56	0,50	28,00
Preparo do solo	1,25 h/trat.	40,00	50,00
Plantio	5 d/h	8,00	40,00
Tratos culturais	3,25 d/h	8,00	26,40
Colheita	5,5 d/h	8,00	44,00
Kit irrigação	01	1.000,00	1.000,00
Total			1.193,40

Legenda: h/trat. : hora trator; d/h: dia homem.

10 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

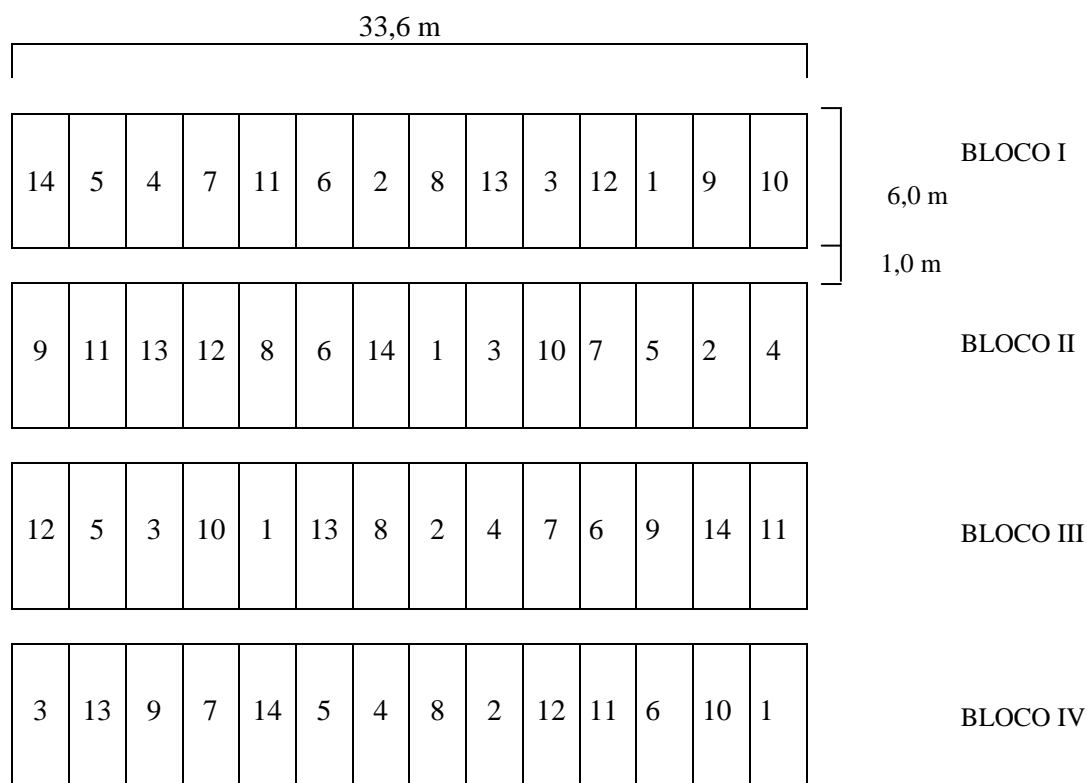
Atividades	jan	fev	mar	abr	maio	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Revisão de Literatura	X	X	X									
Elaboração do Projeto				X								
Implantação do Projeto					X	X						
Tratos Culturais						X	X	X	X			
Coleta de Dados								X	X	X		
Análise de Dados											X	
Interpretação de Dados											X	
Relatório Final												X

2.2 Instalação do Experimento

A instalação do experimento nada mais é do que o transporte para a prática (campo, laboratório, casa-de-vegetação, estábulo, etc.) do que foi idealizado, estudado e planejado. Esta etapa constitui o início da fase prática do experimento e deve ser realizada com os mesmos cuidados e atenção com que foi elaborado o projeto experimental.

Na instalação do experimento, o pesquisador deve seguir à risca o que consta no croqui, conforme apresentado na FIGURA 2.1. Contudo, quando algum fator (por exemplo, condições locais de solo, topografia, etc.) impede a sua instalação da forma como foi planejado, o pesquisador deve usar o bom senso para direcionar os trabalhos, indicando a forma de instalação do experimento, sem afetar os objetivos básicos do mesmo e sem reduzir a sua precisão.

FIGURA 2.1 – CROQUI DO EXPERIMENTO SOBRE “AVALIAÇÃO DE CLONES DE BATATA-DOCE (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), EM RIO LARGO - ALAGOAS



NOTAS: Tratamentos: 1 – CL 01; 2 – CL 02; 3 – CL 03; 4 – CL 04; 5 – CL 05; 6 – CL 06; 7 – CL 07; 8 – CL 08; 9 – CL 09; 10 – CL 10; 11 – CL 11; 12 – CL 12; 13 – CL 13; 14 – CL 14.

Área Total do Experimento: 907,2 m².

Área do Bloco: 201,6 m².

Área da Parcela: 14,4 m².

Número de Fileiras/Parcela: 3.

Como a instalação do experimento constitui o início da sua fase prática, todo o cuidado é pouco por parte do pesquisador, para se alcançar uma boa precisão do experimento. Dessa forma, ele deve evitar os erros sistemáticos, aplicar corretamente os princípios da experimentação e usar toda sua experiência para obter tal precisão experimental.

A execução do experimento é a forma de conduzir, no campo, laboratório, casa-de-vegetação, estábulo, etc., o plano experimental. Esta etapa não obedece a normas fixas, pelo contrário, é extremamente maleável, devendo adaptar-se às condições encontradas, procurando obter sempre o máximo de informações e de eficiência.

Na execução do experimento, o pesquisador deve anotar pessoalmente os dados e observações do experimento em fichas, anexadas em um caderno de campo para não perdê-los. Alguns modelos dessas fichas serão apresentados a seguir.

[illegible]

Ficha de Manejo Cultural

Ano Agrícola _____

Projeto: _____

Experimento: _____

Local de Execução: _____

Textura do Solo: _____ pH do Solo: _____

Análise de Nutrientes do Solo: _____

Exposição do Campo: _____

Semeadura (data): _____ Transplante (data): _____ Desbaste (data): _____

Controle de Pragas

Data	Produto Utilizado	Praga Combatida (Nomes vulgar e científico)	Eficiência de Controle		
			I	R	B

Controle de Doenças

Data	Produto Utilizado	Doença Combatida (Nome da doença e agente causal)	Eficiência de Controle		
			I	R	B

Ficha de Tabulação

Ano Agrícola _____

Projeto: _____

Experimento: _____

Local de Execução: _____

[illegible]

Ficha de Acompanhamento Mensal de Projeto de Pesquisa

Mês/Ano:_____

Título: _____

Elaborador do Projeto: _____

Executor do Projeto: _____

Ano de Início: ____ Experimentos: a) Previstos: ____ b) Instalados: ____

Resumo descritivo das realizações no mês - por experimento (observações realizadas, dificuldades encontradas, providências tomadas, aspectos técnicos mais importantes, sugestões e outras informações).

Autor:

Mais detalhes a respeito da execução do experimento poderá ser obtido no capítulo anterior.

2.4 Análise Estatística dos Dados Experimentais

A análise estatística dos dados experimentais é uma fase muito importante do experimento, pois é nela que se verifica se os tratamentos avaliados são ou não diferentes.

Vários métodos são utilizados na análise estatística de experimentos, os quais serão objeto de outros capítulos.

Independentemente do método a ser utilizado na análise estatística do experimento, o pesquisador deve ter em mente os seguintes pontos:

a) Antes de efetuar a análise de variância nos dados experimentais, ele deve verificar se os mesmos atendem às suposições da análise de variância (os efeitos devem ser aditivos, os erros devem ser independentes, devem apresentar distribuição normal e as suas variâncias devem ser homogêneas), sob pena das conclusões obtidas não terem validade.

b) No processo de análise estatística dos dados experimentais, o sistema de aproximação dos dados poderá aumentar o erro experimental. Em função disso, não é recomendado aproximar os dados durante a análise estatística, e sim no final da mesma, deixando-se no mínimo, quatro casas decimais.

c) Quando analisar quaisquer dados deverá dar ênfase aos resultados biológicos e não aos métodos estatísticos. Não incluir no trabalho detalhes matemáticos desnecessários.

2.5 Interpretação dos Resultados

A interpretação dos resultados experimentais submetidos à análise estatística constitui uma das etapas fundamentais do plano de pesquisa.

Através do exame dos resultados parciais verifica-se se a pesquisa está se desenvolvendo satisfatoriamente, ou se existe algo errado e que deve ser corrigido. Por exemplo, em um experimento na cultura do milho, o crescimento das plantas, a coloração e a turgescência das folhas, a umidade do solo, a temperatura ambiente, as precipitações pluviais, a ocorrência de insetos-praga e doenças nos diferentes tratamentos, etc., fornecem informações muito valiosas sobre o desenrolar do experimento. A interpretação desses resultados parciais, no momento em que ocorrem, permite melhor compreensão do fato e facilita as conclusões finais.

A exposição pura e simples dos resultados obtidos no experimento, mesmo quando acompanhados de análise estatística, não merece o título de pesquisa. Para que isso ocorra, é necessário que se faça a interpretação dos resultados para se chegar a um fato novo; é necessário que se chegue a uma conclusão nova, que venha solucionar um problema técnico ou prático.

A interpretação de resultados que conduza somente a conclusões específicas, sem possibilidades de generalização, indica que a pesquisa ainda não terminou, devendo serem pesquisados outros aspectos. Por exemplo, no caso da irrigação na cultura do milho, os dados disponíveis até o momento se mostram desfavoráveis a essa prática, da forma e nas condições em que vem sendo realizada. Tal pesquisa estará concluída apenas quando, analisados e interpretados os dados de irrigação, temperatura, precipitação pluvial, etc., se puder concluir sobre os fatores que tornam a irrigação desaconselhável no lugar e nas condições em que vem sendo realizada, e em que condições de solo e clima a irrigação na cultura de milho poderia ser economicamente praticada.

Os resultados de qualquer pesquisa devem ser profunda e meticulosamente analisados e interpretados, constituindo as conclusões e sua meta fundamental.

2.6 Elaboração do Relatório Final

Um projeto de pesquisa somente poderá ser considerado concluído quando gerar algum produto ou as informações obtidas tenham domínio público. Em função disso, o pesquisador deve elaborar o relatório final, tanto para atender as exigências da instituição financiadora do projeto de pesquisa como para ser publicado numa revista especializada, bem como apresentá-lo em reuniões científicas, congresso ou similares.

De um modo geral, na elaboração do relatório final, deve ser especificado os seguintes itens:

a) **Título** - Deve ser redigido com bastante cuidado para indicar precisamente qual o conteúdo do trabalho científico. É aqui onde mais se exige clareza e concisão por parte do pesquisador. Lembre-se que o título deve ser bem ajustado ao objetivo do trabalho científico.

Os serviços de indexação e de publicação de resumos (abstracts) solicitam títulos curtos e específicos, incluindo a natureza do estudo e os organismos envolvidos. Algumas revistas não permitem mais que dez palavras, outras limitam o título a noventa caracteres e espaços. Se for necessário ultrapassar esses limites, desdobre-o em título e subtítulo.

Deve ser evitadas generalidades ou idéias vagas, conforme visto na etapa “Elaboração do Projeto”. Também, deve ser evitado expressões supérfluas como: “investigação sobre ...”, “estudo de ...”, “efeito de ...”, “influência da ...”, “contribuição

para ...”, “sobre a natureza de ...”, “aspectos de ...”, “introdução ao estudo de ...”, “análise preliminar de ...”, etc..

Sugere-se não inclui: nome científico da espécie juntamente com nome vulgar, especialmente se essa já é bem conhecida, optar pelo nome vulgar; abreviaturas; época em que foi desenvolvido o experimento (data), a não ser que faça parte dos objetivos; fórmulas químicas; uso de aspas, barras ou versus (x).

b) **Autoria** - O nome do autor (ou autores) deve constar logo abaixo do título, à direita do mesmo. Deve ser iniciado, preferencialmente, pelo sobrenome todo em letras maiúsculas, seguido pelas iniciais do nome. Há revistas que publicam o título do autor (ou autores), o nome da Instituição onde foi realizado o trabalho, ou ambos, logo abaixo do nome do mesmo. Outras preferem trazer essas indicações em rodapé, na primeira página do relatório de pesquisa (artigo científico), o que assegura certa economia de espaço. Nesse caso, faz-se uma chamada por meio de asteriscos, ou melhor, de números-índices entre parênteses.

Parece-nos supérfluo acrescentar que os nomes figurando no cabeçalho de um relatório de pesquisa devem ser estritamente os dos autores efetivos do trabalho; aqueles que participam do planejamento, instalação e execução do experimento, análise estatística dos dados experimentais e interpretação dos resultados são, em maior ou menor grau, autores intelectuais do trabalho. Essa classificação depende da importância da contribuição no trabalho científico, ou seja, o pesquisador que mais contribuiu tem seu nome em primeiro lugar. Consentir na inclusão de seu nome em outras circunstâncias ou a outro título, ou colocar nomes de terceiros que não preencham aqueles requisitos, é infringir a ética do trabalho científico e contribuir para a corrupção dos costumes nesse domínio.

Toda colaboração, ajuda material, apoio moral, críticas, etc., recebidos de outras pessoas devem ser referidos nos “Agradecimentos”, no fim do trabalho científico e antes das referências bibliográficas, de uma forma clara e objetiva.

c) **Resumo** - O resumo é a apresentação concisa e freqüentemente seletiva do texto, pondo em relevo os elementos de maior interesse e importância, ou seja, a natureza do assunto pesquisado, os resultados importantes obtidos e as conclusões principais a que se chegou.

A finalidade do resumo é difundir o mais amplamente as informações (quer diretamente, quer através de sua reprodução nos periódicos especializados em resumos, ou de sua incorporação ao acervo dos serviços de comunicação) e permitir a quem lê, decidir sobre a conveniência de consultar o texto completo. Por isso, ele deve ser bem redigido, até porque se espera que ele seja lido cerca de 50 a 500 vezes mais do que o trabalho científico na íntegra.

Deve ser redigido na forma impessoal do tratamento gramatical, bem como deve ser evitado usar frases como: são descritos e será apresentado. Quanto à sua extensão, não deve ir além de duzentas palavras, para permitir que, depois de impresso, possa constar de uma ficha de 12,5 cm por 7,5 cm.

d) **Abstract** - O abstract corresponde à tradução do resumo para o inglês, em função da necessidade de uma língua de grande penetração nos meios especializados. Se o trabalho científico for apresentado em língua estrangeira (que não o espanhol), esse resumo será em português.

Este tópico assume o papel de divulgador internacional das contribuições científicas.

e) **Introdução** - Nela deve conter, pela ordem: natureza e importância do assunto pesquisado, evolução e situação do problema, e identificação dos objetivos do trabalho científico. Quase todas as observações sobre a redação da introdução do projeto de pesquisa são válidas aqui.

Quanto à natureza e importância do assunto pesquisado, deve ser focalizados o problema com indicação daqueles fatos ou situações que evidenciem sua importância. Por exemplo, se o assunto é aumento da proteína em milho, mostrar porque é importante que esse cereal tenha maior teor de proteína.

Na evolução e situação do problema, deve ser feito um levantamento dos estudos já feitos sobre o problema por outros pesquisadores, (revisão bibliográfica), de modo que mostre a real situação do problema na literatura nacional e estrangeira, na época em que se planejou a pesquisa. Contudo, extensas revisões da literatura não têm sentido, devendo ser substituídas por referências aos trabalhos mais recentes e mais importantes. Quando é um assunto muito pesquisado e há inúmeras literaturas a esse respeito, cite três, no máximo quatro delas.

Na identificação dos objetivos do trabalho científico, deve ser exposto claramente as questões que foram respondidas pela pesquisa.

f) **Material e Métodos** - O material e métodos deve ser feito da mesma maneira como visto na etapa “Elaboração do Projeto”, alterando apenas o tempo do verbo, do futuro para o passado. Além disso, a descrição dos métodos usados deve ser breve, porém suficiente para possibilitar a outros pesquisadores repetir a investigação; processo e técnicas já publicados devem ser apenas referidos por citação, sendo necessário detalhar no caso de serem novos ou pouco usual.

g) **Resultados e Discussão** - Primeiramente, deve ser apresentado os resultados que se encontram em uma tabela (ou quadro) ou figura (gráfico, desenho, mapa, fotografia, etc.) de forma objetiva, exata, clara e lógica, com o mínimo possível de discussão ou interpretação pessoal.

As tabelas e/ou figuras poderão vir logo após a apresentação dos resultados ou no final do trabalho científico.

Posteriormente, é feita a discussão dos dados obtidos e dos resultados alcançados à luz da experiência do pesquisador, ligando os novos achados aos conhecimentos anteriores.

Lembre-se de que, na apresentação dos resultados, se os dados forem numéricos, os mesmos devem vir acompanhados de análise estatística, sempre que conveniente.

Não apresente separadamente os resultados de uma grande número de observações similares ou experiências equivalentes, tal como analisar as características de uma população. As informações adequadas podem estar todas compreendidas, via de regra, quando se fornecem: o número de observações; a média aritmética dos valores; o desvio padrão e/ou erro padrão da média.

Tais informações podem constar do texto ou das tabelas, da seguinte forma: $275 \pm 2,8$ (12), onde 275 representa a média, $\pm 2,8$ representa o desvio padrão ou erro padrão da média (indicar qual) e (12) corresponde ao número de observações, caso esse já não conste de outra coluna da tabela.

Quando forem apresentadas diferenças entre médias (ou outros dados estatísticos) de tratamentos, aplique o teste de significância mais adequado.

Na discussão dos resultados, o autor (ou autores) deve:

g.1) estabelecer relações entre causas e efeitos;

g.2) deduzir as generalizações e princípios básicos que tenham comprovação nas observações experimentais;

g.3) esclarecer as exceções, modificações e contradições das hipóteses, teorias e princípios diretamente relacionados com o trabalho realizado;

g.4) indicar as aplicações teóricas ou práticas dos resultados obtidos, bem como as suas limitações;

g.5) procurar elaborar, quando possível, uma teoria para explicar certas observações ou resultados obtidos;

g.6) sugerir, quando for o caso, novas pesquisas, tendo em vista a experiência adquirida no desenvolvimento do trabalho e visando à sua complementação.

Além da discussão dos resultados entre si, cabe a discussão diante da literatura, isto é, a comparação dos resultados obtidos com os dos autores citados. Cabe ao autor (ou autores) definir se seus resultados confirmam, equivalem ou desmentem os dos outros trabalhos mencionados.

Jamais ofereça argumentos ou provas que se baseiam em comunicações privadas ou publicações de caráter restrito. Ainda que se tolerem alusões e entrevistas orais ou a comunicações pessoais, elas não devem justificar afirmações ou conclusões apoiadas em fatos não comprovados pelo autor (ou autores).

h) **Conclusões** - Nela deve ser colocado os principais resultados obtidos com a experimentação, de uma forma clara, objetiva, lógica e breve.

É aqui onde estão situadas as contribuições do autor (ou autores) para o avanço da ciência, além do que elas poderão abrir perspectivas de novas pesquisas.

As conclusões, obviamente, têm que se basear somente em fatos comprovados.

Na redação dessa parte do trabalho científico devem ser evitadas expressões que indiquem reserva ou ressalva, tais como: houve indícios, provavelmente, possivelmente, etc..

Em alguns periódicos não consta o item Conclusões, sendo que as mesmas aparecem em Resultados e Discussão.

i) **Agradecimentos (Opcional)** - Os agradecimentos devem ser feitos a pessoas ou instituições que realmente colaboraram para o desenvolvimento do trabalho científico.

Também, aqui, o estilo deve ser sóbrio e claro, indicando as razões pelas quais se fazem os agradecimentos.

Devem ser omitidos os agradecimentos a colaborações rotineiras, tais como: datilografia, desenhos eventuais, trabalhos de impressão, etc..

j) **Literatura Citada** - As informações citadas pelo autor (ou autores) de um trabalho científico, com o propósito de fundamentar, de comentar ou ilustrar as asserções do texto e que já tenham sido publicadas (ou que estejam sabidamente em publicação), deverão ser acompanhadas de referências, permitindo ao autor comprovar os fatos ou ampliar seu conhecimento do assunto mediante a consulta nas fontes.

Evidentemente, essa finalidade só será atingida na medida em que a referência for correta e apresentada de forma inequívoca para o leitor, devendo ainda atender às conveniências dos serviços de bibliografia e bibliotecas, para evitar perda de tempo e dificuldades na localização do artigo para consulta ou reprodução. Siga para isso as normas internacionais instituídas pela Organização Internacional de Normalização e pela Associação Brasileira de Normas Técnicas e editadas pelo Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação.

O próprio autor (ou autores) é quem deve compilar a bibliografia que irá citar, nela incluindo os trabalhos que efetivamente consultou e na medida em que sejam necessários à exposição de suas idéias ou resultados.

A seguir serão apresentados exemplos dos casos mais comuns de referência.

Na citação de artigos de periódicos, os seguintes elementos deverão aparecer, pela ordem: sobrenome do(s) autor(es), iniciais do prenome (tudo em letras maiúsculas); título do artigo; título do periódico (em negrito); local de publicação do periódico; volume; número; páginas inicial e final do artigo; ano de publicação. Exemplo:

LOPES, M. E. B. M.; KIMATI, H. Avaliação da resistência de genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.) a *Macrophomina phaseolina* (Tass.) Goid. no Estado de São Paulo. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 13, n. 1/2, p. 133-141, 1987.

No caso de um livro, a citação deverá conter os seguintes elementos, pela ordem: sobrenome do(s) autor(es) do capítulo, iniciais do prenome (tudo em letras maiúsculas); título do livro (em negrito); número da edição (exceto a 1^a); local da publicação do livro; editora; ano de publicação; número do volume (quando houver); número total de páginas. Exemplo:

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola**. Jaboticabal: FUNEP, 1989. 247p.

No caso de capítulo de livro, os seguintes elementos deverão constar na citação, pela ordem: sobrenome do (s) autor (es), iniciais do prenome (tudo em letras maiúsculas); título do capítulo ou parte referenciada; palavra In:; sobrenome do autor ou editor do livro, iniciais do prenome (tudo em letras maiúsculas); título do livro (em negrito); número da edição (exceto a 1^a); local de publicação do livro; editora; ano de publicação; número do volume (quando houver); número do capítulo e/ou página inicial e final da parte referenciada. Exemplo:

BANDEL, B. Genética. In: PATERNIANI, E. **Melhoramento e produção de milho no Brasil**. Piracicaba: Fundação Cargill, 1980. p. 97-121.

No caso de dissertação ou tese, a citação deverá conter os seguintes elementos, pela ordem: sobrenome do autor, iniciais do prenome (tudo em maiúsculo); título da dissertação ou tese (em negrito); local de apresentação (cidade); instituição onde a dissertação ou tese foi defendida; ano da defesa; número de páginas; dissertação ou tese; grau. Exemplo:

FERREIRA, P.V. **Aspectos fisiológicos e implicações genéticas da cerosidade foliar em cebola** (*Allium cepa* L.) Piracicaba: ESALQ, 1983. 101 p. Tese, Doutorado.

No caso de eventos (congressos, simpósios, reuniões, etc.), a citação deverá conter os seguintes elementos, pela ordem: nome do evento (todo em letras maiúsculas); número, ano e local de realização do evento; título (em negrito); local de publicação; editora; ano de publicação; número de páginas ou número de volumes. Exemplo:

CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 12, 1988. Dourados. **Resumos**. Dourados: Sociedade Brasileira de Nematologia, EMBRAPA/UEPAE de Dourados, 1988, 42 p.

No caso de parte de eventos, os seguintes elementos deverão aparecer, pela ordem: sobrenome do(s) autor(es) do trabalho, iniciais do prenome (tudo em letras maiúsculas); título do trabalho, palavra In:; nome do evento (todo em letras maiúsculas); número, ano e local de realização do evento; título (em negrito); local de publicação; editora; ano de publicação; página inicial e final da parte referenciada. Exemplo:

MELO, I.S. de. Controle biológico de doenças de raiz. In: REUNIÃO SOBRE CONTROLE BIOLÓGICO DE DOENÇAS DE PLANTAS, 1, 1986, Piracicaba. **Anais**. Campinas: Fundação Cargil, 1986. p. 7-12.

No caso de abstracts, a citação deverá conter os seguintes elementos, pela ordem: sobrenome do(s) autor(es) do artigo científico, iniciais do prenome (tudo em letras maiúsculas); título do artigo; título do periódico (em negrito); local de publicação; volume (número do fascículo); página inicial e final da parte referenciada; ano de publicação do artigo científico seguido pela expressão “apud” e título do abstracts (em negrito apenas o título do abstracts); volume; número de referência do artigo; número da página; ano de publicação do abstracts. Exemplo:

KATIS, N.; GIBSON, R. W. Transmission of potato virus y by cereal aphids. **Potato Research**, Wageningen, v. 28, n.1, p. 65-70, 1985 apud **Review of Plant Pathology**, v. 65, n.1, p. 4038. 1986.

Mais detalhes sobre bibliografia, bem como sobre os outros itens de um relatório de pesquisa, consultar, entre outros, IPARDES (2000).

A seguir será apresentado um modelo de relatório de pesquisa:

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Avaliação de Clones de Batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam), em Rio Largo - AL.

Jair Tenório Cavalcante
Paulo Vanderlei Ferreira
Lailton Soares

Relatório de pesquisa apresentado à
Revista Magistra da Escola de Agronomia
da Universidade Federal da Bahia para
publicação.

Rio Largo/Alagoas
Janeiro/ 2002

**AVALIAÇÃO DE CLONES DE BATATA-DOCE
(*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), EM RIO LARGO – AL ¹**

Jair Tenório Cavalcante ²; Paulo Vanderlei Ferreira ³; Lailton Soares ³

² Escola Agrícola de Jundiaí/Universidade Federal do Rio Grande do Norte, CEP: 59280-000, Macaíba-RN. E-mail: jairtc@bol.com.br

³ Universidade Federal de Alagoas, BR 104 Norte, km 14, CEP: 57100-000, Rio Largo-AL.

RESUMO: Considerando-se que são poucos os trabalhos de pesquisa com batata-doce para o Estado de Alagoas, faz-se necessário estudos no sentido de se obter para a região, através do melhoramento genético de plantas, cultivares adaptadas, com boas

características agronômicas, elevada capacidade produtiva e resistência às principais pragas e doenças que assolam esta cultura. O experimento foi realizado em Rio Largo – Alagoas, em 1999, objetivando avaliar clones de batata-doce, mediante análise de variância, comparação das médias e do coeficiente de determinação genotípica. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com 14 tratamentos e quatro repetições, analisando-se as variáveis: produtividade de raízes comerciais, produtividade de raízes não comerciais, comprimento da raiz, diâmetro médio da raiz e número de raízes comerciais; peso da parte aérea; resistência à broca do coleto e resistência à ferrugem branca. O clone 13 apresentou o maior rendimento de raízes comerciais (19,97 t ha⁻¹), maior diâmetro médio de raiz (7,05 cm) e menor percentual de sintomas da broca do coleto. As estimativas dos coeficientes de determinação foram elevadas (acima de 70%); havendo assim pouca influência do ambiente na expressão das variáveis. Os clones 13, 14, 03, 09 e 06 apresentaram os melhores desempenhos, superando a produtividade média de raízes comerciais de batata-doce no Estado de Alagoas.

Palavras-chave: produtividade, raízes, coeficiente de determinação genotípica.

EVALUATION OF SWEET POTATOES CLONES (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), IN RIO LARGO – AL

ABSTRACT: Since very little research has been done with sweet potato in the State of Alagoas, Brazil, studies are necessary in order to obtain for this region, through plant breeding, adapted cultivars, with good agronomic characteristics, high productive capacity and resistance to the main plagues and diseases that destroy this crop. The experiment was carried out in Rio Largo – countryside of Alagoas/Brasil, in 1999, with the purpose of evaluating sweet potato clones through the analyses of variance, comparison of means and genotype coefficient determination. The experimental design was in randomised blocks with fourteen treatments and four repetitions. The following variables were analysed: marketable tuber yield, tuber length, tuber diameter, number of marketable tuber, plant aerial parts dry weight, non-marketable tuber yield, resistance to stem drill, and resistance to white rust. The clone 13 presented the largest marketable tuber yield (19.97 t ha⁻¹), largest mean tuber diameter (7.05 cm) and the lowest percentage of stem drill symptoms. The estimates of coefficient determination were high (above 70%). Therefore, the environment has little influence in the expression of the

¹ Parte da Dissertação do primeiro autor, apresentada à Universidade Federal de Alagoas. Magistra, Cruz das Almas-BA, v. 15, n.1, p. 13-17, jan./jun. 2003.

variables. The clones 13, 14, 03, 09 and 06 presented the best results, overcoming the average productivity of marketable tubers of sweet potato in the State of Alagoas.

Key words: production, roots, genotypes coefficients determination.

INTRODUÇÃO

A batata-doce é a quarta hortaliça mais consumida no Brasil. É uma cultura tropical e subtropical, rústica, de fácil manutenção. Apresenta boa resistência à seca e ampla adaptação. O custo de produção é relativamente baixo, com investimentos

mínimos e de retornos elevados. É também uma das hortaliças com maior capacidade de produzir energia por unidade de área e tempo ($\text{kcal ha}^{-1} \text{dia}^{-1}$) (MIRANDA et al., 1995).

Fatores como a ocorrência de pragas e doenças, tecnologia de produção inadequada e a falta de cultivares selecionadas são responsáveis pela baixa produtividade média brasileira, que está em torno de $8,7 \text{ t ha}^{-1}$ (SILVA e LOPES, 1995). Por outro lado, a situação em Alagoas é mais crítica, pois apresenta produtividade média de $7,7 \text{ t ha}^{-1}$ e não existem cultivares selecionadas para a região (FIBGE, 1999).

São poucos os trabalhos de pesquisas visando selecionar e recomendar cultivares de batata-doce para diferentes regiões do país (SILVA e LOPES, 1995). Sabe-se que tanto a introdução como a obtenção de novas cultivares, de qualquer espécie cultivada, constitui um trabalho contínuo e dinâmico, pois as novas cultivares selecionadas permanecem em uso durante um número variável de anos, para por sua vez serem substituídas por outras superiores.

Em programas de melhoramento genético de plantas, além de estudos relacionados à análise de variância e comparação de médias, também deve-se proceder à análise de um parâmetro genético que venha dar suporte aos resultados alcançados. Um dos parâmetros genéticos mais usados é o coeficiente de determinação genotípica, pois o seu conhecimento para um dado caráter permite a quantificação da relação entre o desempenho das plantas-mães e suas progênies em gerações subsequentes. Além disso, o seu conhecimento permite estabelecer os objetivos principais a serem alcançados em programas de melhoramento de plantas (GONÇALVES et al., 1983).

Considerando-se estes fatos, o presente trabalho teve como objetivo avaliar clones de batata-doce desenvolvidos em Alagoas, mediante análise de variância, comparação das médias e do coeficiente de determinação genotípica, nas condições de clima e solo de Rio Largo-AL.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, localizado no Campus Delza Gitaí, BR 104 Norte, km 85, Rio Largo – Alagoas, no ano de 1999. O solo é classificado como Latossolo Vermelho de acordo com JACOMINE et al. (1975). O município está situado a uma latitude de $9^{\circ} 27' \text{S}$, longitude de $35^{\circ} 27' \text{W}$ e uma altitude de 127 m, com temperaturas médias de máxima 29°C e mínima de 21°C , e pluviosidade média anual de 1.267,7 mm (CENTENO e KISHI, 1994).

Foram avaliados 14 clones da batata-doce, obtidos a partir de sementes botânicas de populações de polinização livre, em novembro/97. São eles: CL - 01, CL - 03, CL - 04, CL - 05, CL - 10, CL - 11 e CL - 12, provenientes da cultivar Co Copinha; CL - 09, provenientes da cultivar Paulistinha Branca; CL - 13 e CL - 14, provenientes da cultivar Roxa de Rama Fina; CL - 02, proveniente da cultivar Co Branca; CL - 06, proveniente da cultivar 60 Dias; CL - 07, proveniente da cultivar Copinha; e CL - 08, proveniente da cultivar Pixaim I.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 14 tratamentos e quatro repetições. As unidades experimentais foram constituídas por três leiras de 6,0 m de comprimento com 0,30 m de altura cada, com 15 plantas por leira, no espaçamento de 0,80 m x 0,40 m, considerando-se como área útil a fileira central, avaliando-se sete plantas alternativas e competitivas, a partir da segunda.

Após análise de solo, procedeu-se o preparo do mesmo, onde foram efetuadas duas gradagens: uma antes e outra após a aplicação do corretivo; não foi aplicado adubo químico, visto que o solo apresentou uma boa fertilidade e também para melhor caracterizar o cultivo na região. Decorridos 30 dias, levantaram-se as leiras com sulcador tratorizado. Para o plantio, foram utilizadas ramas novas de até 90 dias, sadias, com oito a dez entrenós, dos quais três a quatro enterrados no topo da leira, este executado em 11/06/1999. Utilizou-se irrigação por aspersão, visto que ocorreram veranicos nos primeiros 60 dias após o plantio.

As parcelas experimentais foram mantidas livres de ervas daninhas, através de capinas à enxada e não foram efetuados os controles de pragas e doenças que ocorreram, pois um dos objetivos do presente trabalho foi a avaliação da resistência dos referidos clones de batata-doce às moléstias.

A partir dos 90 dias após o plantio e até a colheita das raízes tuberosas, foram quinzenalmente observados os danos causados pela presença de pragas e doenças, anotando-se a percentagem de danos, para avaliação do grau de resistência dos referidos clones de batata-doce. Aos 130 dias após o plantio, foi efetuada a colheita das raízes tuberosas na leira central.

As variáveis relacionadas a seguir referem-se às médias de sete plantas competitivas da leira central de cada parcela experimental:

1 – Produtividade de Raízes Comerciais (PRC): refere-se ao peso ($t\ ha^{-1}$) das raízes comerciais (acima de 80 g), com uso de balança de precisão.

2 – Diâmetro Médio da Raiz (DMR): refere-se ao diâmetro (cm), da parte intermediária transversal da raiz, utilizando-se 20 tubérculos tomados aleatoriamente. Nesta medição utilizou-se um paquímetro.

3 – Comprimento da Raiz (CR): refere-se ao comprimento da raiz (cm), utilizando-se os mesmos 20 tubérculos avaliados no DMR. Medição feita com régua milimétrica.

4 – Número de Raízes Comerciais por Planta (NRC): refere-se à quantidade de raízes comerciais (acima de 80 g), por planta.

5 – Produtividade de Raízes Não Comerciais (PRNC): refere-se ao peso ($t\ ha^{-1}$) das raízes não comerciais (de 40 a 80 g), com uso de balança de precisão.

6 – Peso da Parte Aérea das Plantas (PPA): refere-se ao peso ($t\ ha^{-1}$) da parte aérea das plantas, retirando-se a três cm do solo, usando-se balança de precisão.

7 – Resistência à Broca do Coletor (RBC): quinzenalmente foram atribuídas notas de 1 a 5, à percentagem de plantas atacadas pela Broca do coletor (*Megasthes pusialis*) por parcela experimental. Sendo 1 - (0 - 10%) Resistente (R); 2 - (11 - 25%) Moderadamente Resistente (MR); 3 - (26 - 35%) Moderadamente Suscetível (MS); 4 - (36 - 50%) Suscetível (S) e 5 - (> 50%) Altamente Suscetível (AS). Esta escala foi idealizada por AZEVEDO et al. (1996).

8 – Resistência à Ferrugem Branca (RFB): quinzenalmente foram atribuídas notas de 1 a 5, à percentagem de área foliar atacada pela Ferrugem branca (*Albugo ipomoea - panduratae*) nas plantas. Sendo 1 - (0 - 1%) Resistente (R); 2 - (2 - 10%) Moderadamente Resistente (MR); 3 - (11 - 25%) Moderadamente Suscetível (MS); 4 - (26 - 50%) Suscetível (S) e 5 - (> 50%) Altamente Suscetível (AS). Esta escala foi idealizada por PEIXOTO et al. (1989).

Os resultados obtidos foram submetidos a análise da variância, comparação das médias pelo teste de Tukey (FERREIRA, 1996) e ao estudo do coeficiente de determinação genotípica (CRUZ, 1994).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância revelou existência de diferenças significativas a 1% de probabilidade pelo teste F em todas as variáveis, rejeitando-se a hipótese de nulidade (Tabela 1). Deste modo, pelo menos dois tratamentos (clones) possuem efeitos diferentes sobre a variável analisada, a este nível de probabilidade, com um grau de confiança superior a 99% de probabilidade.

A maioria dos coeficientes de variação apresentou valores acima de 20%, como foram os casos das variáveis PRC, PPA, NRC, PRNC e RBC, enquanto que os demais variaram entre 7,77% e 13,28%. É comum encontrarem-se valores de coeficientes de variação elevados em variáveis relacionadas a órgãos e/ou estruturas subterrâneas, pois o controle do ambiente é dificultado. Resultados semelhantes foram encontrados por Soares (1991), com batata-baroa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft.), cenoura (*Daucus carota* L.), mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), batatinha (*Solanum tuberosum* L.) e inhame (*Colocasia esculenta* (L.) Schott.).

Tabela 1 – Resumo da análise de variância de oito variáveis avaliadas em 14 clones de batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) no delineamento em blocos casualizados. Rio Largo-AL, 1999.

FV	GL	PRC (t ha ⁻¹)	CR (cm)	DMR (cm)	PPA (t ha ⁻¹)	NRC (unid.)	PRNC (t ha ⁻¹)	RBC (nota de 1 a 5)	RFB (nota de 1 a 5)
Blocos	3	18,6995	7,4778	0,3116	0,4490	0,6157	1,1814	1,9762	0,0695
Clones	13	64,9676**	13,0502**	3,1025**	1,7548**	1,0662**	2,9525**	3,0659**	2,6636**
Resíduo	39	11,5739	1,8254	0,2398	0,5146	0,2763	0,5455	0,6044	0,0318
Média		11,46	17,38	4,78	1,55	2,12	2,05	3,61	1,34
C.V.(%)		29,69	7,77	10,25	46,39	24,74	36,08	21,55	13,55

** : Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

PRC: Produtividade de Raízes Comerciais; CR: Comprimento da Raiz; DMR: Diâmetro Médio da Raiz; PPA: Peso da Parte Aérea; NRC: Número de Raízes Comerciais; PRNC: Produtividade de Raízes Não Comerciais; RBC: Resistência à Broca do Coletor; RFB: Resistência à Ferrugem Branca.

Na Tabela 2 consta as diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade entre as médias dos 14 clones para cada variável.

Com relação à variável PRC, o clone 13 apresentou a maior produtividade de raízes comerciais (19,97 t ha⁻¹) e diferiu dos clones 02, 04, 05, 07, 08, 10 e 11 que produziram em média 8,26 t ha⁻¹. Observa-se que os resultados são animadores, visto que PEIXOTO et al. (1989) avaliaram clones de batata-doce provenientes de sementes botânicas em Formosa-GO e obtiveram resultados inferiores ao presente trabalho (clone mais produtivo - BDI 006 - 16,7 t ha⁻¹), com ciclo de 146 dias e em condições mais favoráveis, pois foi utilizada adubação mineral. Observa-se também, que apenas dois clones apresentaram produtividades inferiores à média estadual, são eles: o clone 07 (5,35 t ha⁻¹) e o clone 11 (7,07 t ha⁻¹).

Tabela 2 – Médias¹ de oito variáveis dos 14 clones de batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.). Rio Largo-AL, 1999.

Clones	PRC (t ha ⁻¹)	CR (cm)	DMR (cm)	PPA (t ha ⁻¹)	NRC (unid.)	PRNC (t ha ⁻¹)	RBC (nota de 1 a 5)	RFB (nota de 1 a 5)
CL - 01	13,52 abcd	20,78 a	4,38 cde	1,88 ab	2,47 abc	1,64 bcd	3,75 abcd	1,00 b
CL - 02	8,63 bcd	19,08 ab	4,23 de	3,06 a	1,75 abc	3,16 abc	3,75 abcd	1,00 b
CL - 03	14,43 abc	17,18 bcd	5,78 b	1,13 b	1,97 abc	1,13 d	4,00 abc	3,03 a
CL - 04	10,37 bcd	16,15 bcd	4,83 bcde	1,06 bc	1,97 abc	1,31 cd	4,00 abc	3,48 a
CL - 05	7,68 cd	17,80 abc	4,03 e	0,98 b	1,61 bc	1,69 bcd	2,50 cd	1,00 b
CL - 06	12,71 abcd	16,60 bcd	5,28 bcd	0,86 b	2,47 abc	1,83 bcd	4,50 ab	1,00 b
CL - 07	5,35 d	16,45 bcd	4,50 cde	1,19 b	1,25 c	1,39 cd	4,75 a	1,00 b
CL - 08	9,10 bcd	17,10 bcd	4,33 cde	0,92 b	1,82 abc	3,45 ab	4,00 abc	1,00 b
CL - 09	13,54 abcd	19,35 ab	4,05 de	2,16 ab	2,89 ab	2,25 abcd	2,25 cd	1,28 b
CL - 10	9,65 bcd	17,48 abc	4,80 bcde	0,94 b	1,75 abc	1,45 cd	2,75 bcd	1,03 b
CL - 11	7,07 cd	18,68 ab	3,68 e	2,29 ab	1,82 abc	3,88 a	4,50 abc	1,00 b
CL - 12	11,43 abcd	18,00 abc	4,48 cde	1,59 ab	2,36 abc	1,99 bcd	4,00 abc	1,00 b
CL - 13	19,97 a	13,78 cd	7,05 a	2,06 ab	2,65 ab	1,35 cd	2,00 d	1,00 b
CL - 14	17,01 ab	14,98 cd	5,50 bc	1,54 ab	3,00 a	2,15 abcd	3,75 abcd	1,00 b

¹ Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, em cada coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

PRC: Produtividade de Raízes Comerciais; CR: Comprimento da Raiz; DMR: Diâmetro Médio da Raiz; PPA: Peso da Parte Aérea; NRC: Número de Raízes Comerciais; PRNC: Produtividade de Raízes Não Comerciais; RBC: Resistência à Broca do Coletor; RFB: Resistência à Ferrugem Branca.

Quanto à variável CR, o clone 01 apresentou o maior comprimento (20,78 cm) e diferiu dos clones 03, 04, 06, 07, 08, 13 e 14 que apresentaram os menores valores, com média de 16,03 cm.

Para a variável DMR, o clone 13 apresentou o maior diâmetro de raiz (7,05 cm), diferindo estatisticamente de todos os outros clones.

Com relação à variável PPA, o clone 02 apresentou o maior peso da parte aérea (3,06 t ha⁻¹), diferindo estatisticamente dos clones 03, 04, 05, 06, 07, 08 e 10 que apresentaram, em média, 1,01 t ha⁻¹.

Quanto à variável NRC, o clone 14 apresentou o maior número de raízes comerciais por planta (3,0) e diferiu estatisticamente apenas dos clones 05 e 07 que apresentaram, em média, 1,43 unidades.

O clone 11 apresentou a maior produtividade de raízes não comerciais (3,88 t ha⁻¹), o que é indesejável, e diferiu estatisticamente dos clones 01, 03, 04, 05, 06, 07, 10, 12 e 13, cuja média foi de 1,53 t ha⁻¹. Resultados semelhantes também foram obtidos por PEIXOTO et al. (1989), em experimentos realizados em Goiás. Todos os clones produziram mais de uma t ha⁻¹ de raízes não comerciais. RESENDE e COSTA (1991), obtiveram com a cultivar Brazilândia Roxa um PRNC de 6,9 t ha⁻¹, resultado este que ultrapassa em cerca de 77,84% o clone 11 deste trabalho. Por outro lado, considerando o PRNC em relação a produtividade total de raízes, verifica-se que o CL - 13 foi o que mais destacou-se, pois obteve apenas 6,32% de PRNC, vindo em seguida o CL - 03 com 7,23%; os clones 01, 04, 06, 07, 09, 10, 12 e 14 ficaram entre 10 e 15%; e os demais acima de 18,04% de PRNC.

Para a variável RBC, o clone 13 apresentou o menor percentual de plantas atacadas pela broca do coletor, sendo classificado como moderadamente resistente (MR) à praga e diferiu estatisticamente dos clones 03, 04, 06, 07, 08, 11 e 12, que apresentaram os maiores percentuais de ataque desta praga.

Quanto à variável RFB, os clones 03 e 04 apresentaram os maiores percentuais de sintomas da ferrugem branca, sendo classificados como moderadamente suscetíveis (MS) e diferiram estatisticamente dos demais clones, os quais foram classificados como resistentes (R), visto que apresentaram um percentual de sintoma da referida doença em torno de 1%.

Na Tabela 3 encontram-se as estimativas dos coeficientes de determinação genotípica, parâmetro genético indispensável na avaliação do ganho genético por seleção. De maneira geral, as estimativas foram elevadas (acima de 70%), indicando que para todas as variáveis, o componente genético é expressivo. Os maiores ganhos são obtidos quando se dispõe de altas estimativas de coeficiente de determinação genotípica (H^2).

Tabela 3 – Estimativas dos coeficientes de determinação genotípica (H^2) em clones de batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.). Rio Largo-AL, 1999.

Variáveis	Coeficiente de Determinação Genotípica (H^2) em %
Produtividade de Raízes Comerciais	82
Comprimento da Raiz	86
Diâmetro Médio da Raiz	92
Peso da Parte Aérea	71
Número de Raízes Comerciais	74
Produtividade de Raízes Não Comerciais	82
Resistência à Broca do Coletor	80
Resistência à Ferrugem Branca	99

As estimativas de H^2 para todas as variáveis estudadas mostraram que estes sofreram pouca influência do ambiente, indicando que facilmente poderão ser utilizados em programas de melhoramento genético. VENCOSKY (1973) atribui os altos valores encontrados para as variáveis à multiplicação vegetativa dos clones, em que o genótipo é totalmente transmitido integralmente aos descendentes. Resultados semelhantes foram obtidos por RIBEIRO et al. (1984), estudando nove variáveis de seringueira.

De acordo com os resultados, uma simples seleção fenotípica dará bons resultados, visto que a propagação dos clones é vegetativa.

Assim, espera-se que os clones que apresentaram os melhores desempenhos fenotípicos para as variáveis com maiores H^2 , sejam também genotipicamente superiores.

Bibliografia

- ALLARD, R. W. **Princípios do melhoramento genético de plantas**. Rio de Janeiro: Editora Edgard Blucher Ltda.. 1971. 381p.
- ALLEM, A. C. Recursos genéticos da batata-doce: situação atual e perspectivas. In: SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DA BATATA-DOCE. 1988, Brasília. **Anais**. Brasília: EMBRAPA, 1988. p. 37-54.
- BARRERA, P. **Batata doce**. 2. ed. São Paulo: ÍCONE Editora Ltda. 1989. 93p.
- BORÉM, A. **Melhoramento de plantas**. Viçosa: UFV. 1997. 547p.
- BRAGA, R. **Plantas do nordeste, especialmente do Ceará**. 3. ed. Mossoró: Coleção Mossoroense . v. XLII, 1976. p. 77-79.

- COSTA, C. P. da e PINTO, C. A. B. P. **Melhoramento de hortaliças**. Piracicaba: Departamento de Genética da ESALQ/USP. 1977. 319p. (Apostila).
- CENTENO, J. A. S.; KISHI, R. T. **Recursos hídricos do Estado de Alagoas**. Maceió: Secretaria de Planejamento, Núcleo Estadual de Meteorologia e Recursos Hídricos. 1994. 41p.
- CRUZ, C. D. **Métodos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa, MG: UFV, Imprensa Universitária. 1994. 390p.
- FERREIRA, P. V. **Estatística experimental aplicada à agronomia**. 2. ed. Maceió: EDUFAL. 1996. 606p.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Anuário estatístico do Brasil**. Rio de Janeiro: Secretaria de Planejamento da Presidência da República. v.59, p. 3-36, 1999.
- GONÇALVES, P. de S.; ROSSETTI, A. G.; VALOIS, A. C. C.; VEIGAS, I. de J. M. **Coefficiente de determinação genotípica e possíveis ganhos genéticos para caracteres utilizados na seleção de seringueira**. Manaus: SUDHEVEA/EMBRAPA, 1983. 15p.
- JACOMINE, P. K. T.; CAVALCANTE, A. C.; PESSOA, S. C. C.; SILVEIRA, C. O. da. **Levantamento exploratório-reconhecimento dos solos do Estado de Alagoas**. Recife: EMBRAPA, Centro de Pesquisas Pedológicas. 1975. 532p. (Boletim técnico, 35).
- JONES, A. Sweet potato. In: FEHR, W. R. e HADLEY, H. H. (eds.) **Hybridization of crop plants**. Madison: American Society of Agronomy, 1980. p. 645-655.
- JONES A. e DUKES, P. D. Longevity of stored seed of sweet potato. **Hortiscience**. v.17, p. 756-757, 1982.
- MARTIN, F. W. Differences in yield between potato seedlings and their derived clones. **Prop. Root & Tuber Crops Newsl.** v.14, p. 41-43, 1983.
- MIRANDA, J. E. C.; FRANÇA, F. H.; CARRIJO, O. A.; SOUZA, A. F. PEREIRA, W.; LOPES, C. A. e SILVA, J. B. C. **A cultura da batata-doce**. Brasília: EMBRAPA. 1995. 94p. (Coleção Plantar).
- SILVA, J. B. C. e LOPES, C. A. **Cultivo da batata-doce**. 3. ed. Brasília: EMBRAPA. 1995. 18p. (Instruções Técnicas de CNPHortalilças-7).
- YEN, D. E. Sweet potato. In: FRANKEL, O. H. e BENNETT, E. (eds.), **Genetic Resources in Plants**. London: Blackwell. 1970. p. 341-351.

2.7 Exercícios

a) Planeje um experimento na área de produção vegetal, apresente o título e os objetivos, defina os tratamentos, o delineamento estatístico, o número de repetições e a forma e tamanho das parcelas, apresente o croqui do experimento, mostre como o mesmo será instalado e como será conduzido e coletados os dados.

b) Faça o mesmo para a área de produção animal.