



EMBRAPA

UEPAE DE MANAUS
Estrada do Aleixo, 2.280
Caixa Postal, 455
69.000 - Manaus, Am.
Fones: 236-3426 - 236-2044

PESQUISA EM ANDAMENTO

Nº 40 DEZEMBRO/82 01/07

COMPETIÇÃO DE CLONES DE GUARANÃ (*Paullinia cupana* VAR. SORBILIS) UTILIZANDO O DELINEAMENTO DE ANEIS HEXAGONAIS (HONEY COMB DESIGN)

José Ricardo Escobar*

Maria Pinheiro Fernandes Corrêa**

O desenvolvimento da técnica de propagação vegetativa do guaraná, através do enraizamento de estacas (Corrêa 1981) constitui uma alternativa viável, a curto prazo, visando a produção de clones, como material de plantio, para os produtores.

O programa de melhoramento genético do guaranazeiro, desenvolvido pela UEPAE de Manaus, tem como uma das metas principais avaliar clones oriundos de matrizes selecionadas em diversos ambientes. Pretende-se testar aproximadamente 60 clones em duas localidades cada ano, nos próximos 3 anos.

A seleção fenotípica de matrizes superiores vem sendo efetuada desde o ano de 1976 no Campo Experimental de Mauês (Corrêa & Escobar 1981). Foram identificadas inicialmente 36 matrizes de uma população de 3.074 pés de guaraná com idade variando de 9 a 20 anos. Em 1981 esse número de matrizes foi aumentado para 91 incluindo material oriundo de plantios ao redor do rio Apoquitagua, plantado no ano de 1977. Os critérios adotados para a seleção dessas matrizes foram: produção de amêndoa seca acima de 0,6 kg por ano, conformação de copa, tolerância a doenças e floração abundante. Na Tabela 1 se apresenta uma distribuição das matrizes selecionadas em Mauês de acordo com sua produção de amêndoa seca. A média foi de 1,83 kg de amêndoa seca por planta por ano. Sendo que o valor mais alto correspondeu a uma produção de 5,9 kg de amêndoa seca por planta. A seleção de matrizes na Estação do Km 30 em Manaus foi iniciada em 1981, seguindo os mesmos critérios adu

* Consultor do convênio IICA/EMBRAPA.

** Pesquisadora da EMBRAPA - UEPAE de Manaus.

tados em Maués. Além do germoplasma disponível nas Estações Experimentais da EMBRAPA, efetua-se seleção e obtenção de estacas nos plantios dos produtores. O programa iniciou-se com 5 produtores da zona do Cacau Pirêra, que possuem matrizes selecionadas para a obtenção de sementes de polinização aberta. Embora não se tenham dados de controle da produção, o referido material é considerado promissor, uma vez que é produzido por guaranaicultores experientes, conhecedores da cultura.

TABELA 1. Distribuição de matrizes selecionadas no Campo Experimental de Maués de acordo com sua produção de amêndoa seca. Maués. 1982.

Amêndoa seca (kg/planta/ano)	Nº de matrizes
0,6 - 0,9	13
1,0 - 1,4	25
1,5 - 1,9	21
2,0 - 2,4	12
2,5 - 2,9	8
3,0 - 3,5	8
3,5 - 3,9	1
≥ 4	3
Total	91

Nos programas de melhoramento genético de culturas perenes como o guaraná, a extensão do terreno para os testes de campo, que está, por sua vez, relacionada com os custos de manutenção dos experimentos, constitui, na maioria das vezes, um fator limitante. Nas etapas iniciais de um programa de seleção, o melhorista está interessado na avaliação do maior número possível de progenitores promissores. Por outro lado, para uma avaliação correta das diferenças genéticas entre progênies ou clones, devem-se controlar os efeitos do ambiente e tratar de mantê-los o mais constantes possível. Portanto, um delineamento experimental que permita um controle eficiente da heterogeneidade do solo, e que seja ao mesmo tempo eficiente no uso da terra, seria o mais recomendável para a pesquisa com culturas perenes.

Fasoulas (1973, 1975, 1977, 1979 e 1981) autor de vários trabalhos relacionados com os princípios e métodos de melhoramento genético de plantas de ciclo curto, desenvolveu os delineamentos de Anéis Hexagonais ("Honey Comb Design"), visan

do conferir condições comparáveis de crescimento para a avaliação de um número grande de plantas e progênies. Basicamente, o delineamento de Aneis Hexagonais consiste numa distribuição das famílias ao longo de todo o campo experimental, de tal maneira que as plantas de cada família formem um látice triangular e estão rodeadas por plantas das outras diferentes famílias (Figuras 1 e 2). Esta disposição no campo, assegura às plantas condições de ambiente comparáveis, permitindo realizar uma seleção objetiva e confiável entre e dentro das progenies. Na Figura 1 se mostra como cada planta representante de uma família ocupa o centro de um hexágono e está rodeada por 6 plantas representantes das outras famílias em avaliação. Estes hexágonos se repetem ao longo de todo o terreno. Comparando o rendimento da planta central com o rendimento das outras plantas incluídas no hexágono, é possível eliminar os efeitos mascaradores da heterogeneidade do solo na expressão do potencial genético, em virtude de que, as condições de solo e ambiente dentro do hexágono, dada a proximidade das plantas, serão comparáveis para todas as plantas representantes das famílias em avaliação (Figura 1).

O método de Aneis Hexagonais utiliza o conceito de testemunhas contínuas e os princípios dos Blocos numa maneira integrada e eficiente. A área ocupada por plantas testemunhas (nº 7 na figura 1) é de 14% da área total e cada planta possui uma testemunha ou controle contínuo.

Outro conceito básico do método de Aneis Hexagonais é a necessidade de testar os materiais em ausência de competição entre plantas, que é outro fator que mascara a expressão do potencial genético. Os estudos de Fasoulas & Tsiftaris (1975) e Fasoulas (1976) revelaram a relação entre densidade e competição e sua causa e efeito. Assim, a competição entre plantas é definida como o compartilhamento dos recursos ambientais (água, solo, luz, etc.) em resposta às carências induzidas pela densidade. Dependendo se os genótipos são idênticos ou não, se distingue uma iso-competição e uma alo-competição respectivamente. A iso-competição envolve um igual compartilhamento dos recursos entre os genótipos em competição, enquanto a alo-competição é um compartilhamento desigual. Os cultivares usados pelos produtores mostram uma iso-competição, isto é, igual compartilhamento dos recursos, devido a que estão constituídos por genótipos idênticos com estádios sincronizados de desenvolvimento e requerimentos similares onde o rendimento por planta é suprimido uniformemente. Pelo contrário, as gerações segregantes mostram alo-competição, isto é, um desigual compartilhamento dos recursos, devido a que estão constituídos por genótipos não idênticos, com estádios de desenvolvimento não sincronizados e diferentes requerimentos, assim a supressão do

rendimento das plantas individuais não é uniforme. Segundo Fasoulas (1981) os melhoristas desenvolvem cultivares destinados a serem cultivados sob iso-competição, selecionando nas primeiras gerações sob alo-competição. O autor apresenta resultados experimentais que sustentam a necessidade de avaliar os genótipos em ausência de competição.

No delineamento de Aneis Hexagonais as repetições são plantas individuais e a análise estatística para comparação das médias das progenies ou clones se realiza pelo teste de "t" (se "n" é menor que 30) ou pelo teste de "Z" (se "n" é maior que 30). Existem três tipos de delineamento de Aneis Hexagonais repetidos de acordo com o número de progenies em avaliação:

Tipo	Nº de progenies
R- 7	7
R-49	49
R-147	147
R-343	343

Para o caso de culturas perenes talvez o tipo R-7 seja o mais conveniente, utilizando-se várias unidades com uma testemunha comum.

No caso específico do guaranazeiro, após a seleção fenotípica de matrizes superiores, é evidente que o seguinte passo será a avaliação de clones oriundos destas matrizes promissoras em ambientes variáveis.

Levando-se em consideração a alta heterogeneidade dos solos na Amazônia e as limitações de recursos para a pesquisa, estima-se que o delineamento de Aneis Hexagonais permitirá cumprir com as metas e objetivos do programa de competição de clones de guaraná. Em especial porque será possível testar em média 60 clones por ano utilizando apenas 4,5 ha, reduzindo desta maneira os custos de manutenção dos experimentos.

Embora não se disponha de evidências experimentais, estima-se que 18 a 19 plantas por clone seria suficiente para os testes de competição de clones. O espaçamento considerado para garantir a não competição entre as plantas de guaraná é de 5m, baseado num estudo preliminar realizado por Shultz & Nogueira (1975) no Campo Experimental de Maués. Segundo estes autores, 71,3% das raízes apareceram dentro dos dois metros de distância do caule e nos primeiros 20 cm de profundidade do solo, que é a zona de maior concentração de raízes.

REFERÊNCIAS

- CORRÊA, M. P. F. & ESCOBAR, J. R. Seleção fenotípica do guaranazeiro. Manaus, EMBRAPA-UEPAE de Manaus, 1981. 4 p. (EMBRAPA - UEPAE de Manaus. Pesquisa em Andamento, nº 24).
- CORRÊA, M. P. F. & STOLBERG, A. G. zu. Propagação vegetativa do guaranazeiro. Manaus, EMBRAPA - UEPAE de Manaus, 1981. 4 p. (EMBRAPA - UEPAE de Manaus. Pesquisa em Andamento nº 23).
- FASOULAS, A. Field designs for genotypic evaluation and selection. Thessaloniki, Aristotelian University, 1977. 60 p. (Aristotelian University of Thessaloniki. Department of Genetics and Plant Breeding. Publication, 7).
- FASOULAS, A. The honeycomb field designs. Thessaloniki, Aristotelian University, 1979. 102 p. (Aristotelian University of Thessaloniki. Department of Genetics and Plant Breeding. Publication 9)
- FASOULAS, A. A new approach to breeding superior yielding varieties. Thessaloniki, Aristotelian University, 1973. 52 p. (Aristotelian University of Thessaloniki. Department of Plant Breeding. Publication, 3).
- FASOULAS, A. Principles and methods of plant breeding and field experimentation. Thessaloniki, Aristotelian University, 1981. 147 p. (Aristotelian University of Thessaloniki. Department of Genetics and Plant Breeding. Publication, 11).
- FASOULAS, A. & TSAFTARIS, A. An integrated approach to plant breeding and field experimentation. Thessaloniki, Aristotelian University, 1975. 58 p. (Aristotelian University of Thessaloniki. Department of Genetics and Plant Breeding. Publication, 5).
- SHULTZ, O & NOGUEIRA, V. Notas preliminares sobre o sistema radicular do guaraná; relatório preliminar. Maués, EMBRAPA - UEPAE de Manaus, 1975. n.p. (não publicado).

DELINEAMENTO DE ANEIS HEXAGONAIS
 "HONEY COMB DESIGN (R-7)"

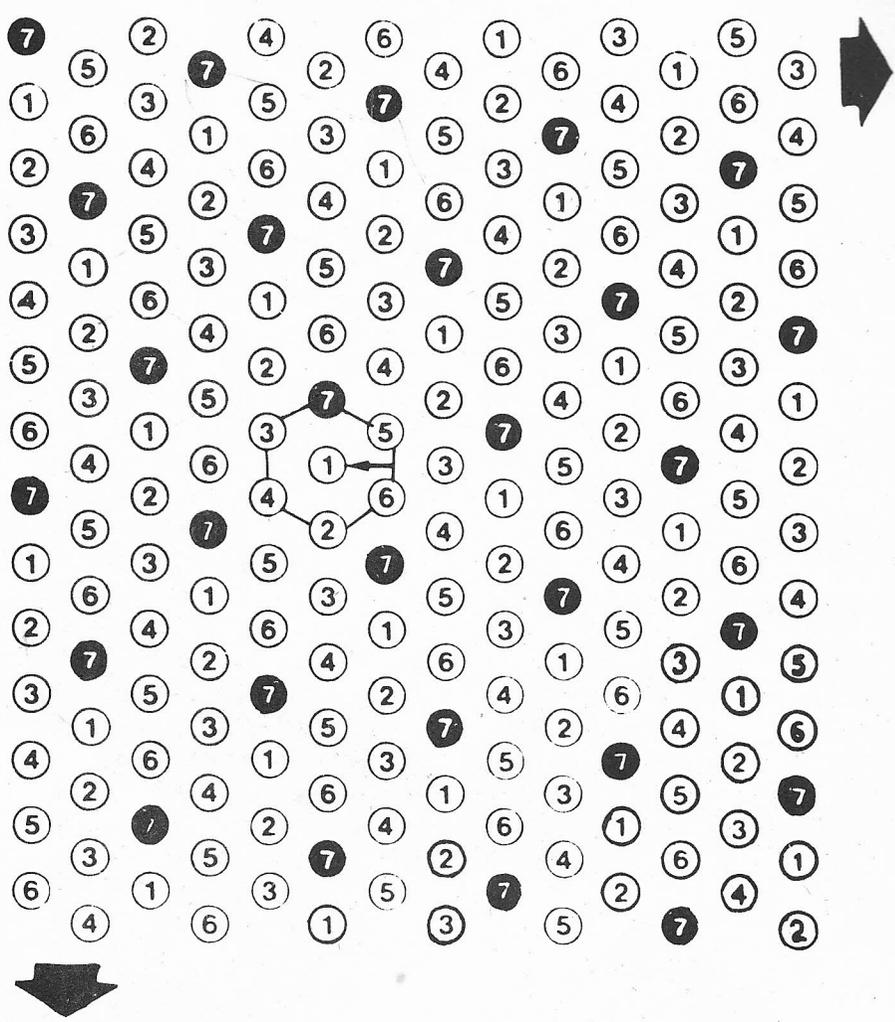


FIGURA 1. Distribuição no campo de sete famílias (clones) usando o delineamento de Anéis Hexagonais (R-7 Honey Comb Design) cada indivíduo está rodeado de plantas das outras seis famílias, desta maneira são comparadas sob condições similares de ambiente, e portanto, avaliadas com um critério objetivo (Fasoulas, 1981).

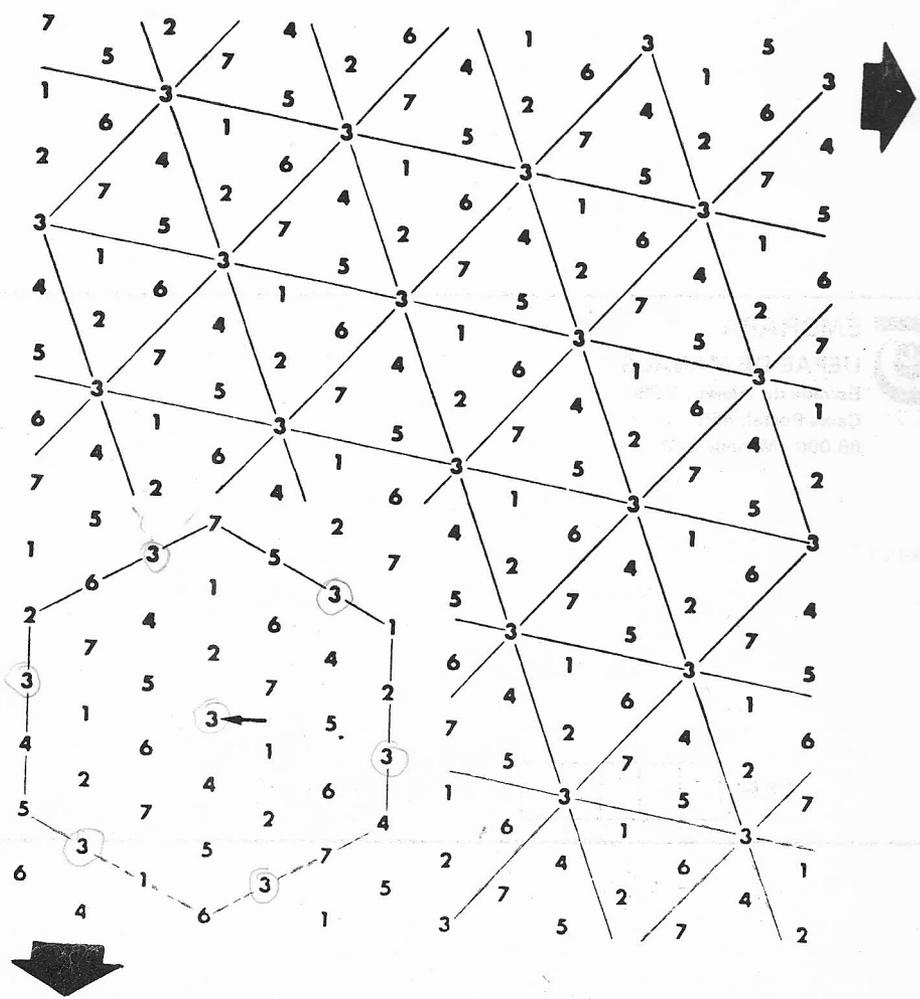


FIGURA 2. A disposição no campo de 7 famílias (clones usando o delineamento de Anéis Hexagonais (R-7 Honey Comb Design). Note-se a distribuição da família 3 ao longo de todo o terreno.