

COMPORTAMENTO DE SEIS LINHAGENS DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.) EM CONDIÇÕES DE SOMBREAMENTO E A PLENO SOL NO ESTADO DO ACRE, BRASIL

ELIAS MELO DE MIRANDA¹
RITA DE CÁSSIA ALVES PEREIRA¹
CELSO LUIS BERGO¹

RESUMO - Este trabalho teve como objetivo indicar uma linhagem de café (*Coffea arabica* L.), adaptada ao cultivo sob sombra, nas condições edafoclimáticas de Rio Branco, Acre. Foi comparado o desempenho do cafeeiro sombreado com o plantio a pleno sol, através da avaliação do crescimento, vigor vegetativo e produtividade de seis linhagens. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas, com cinco repetições, sendo a condição de luminosidade (sombreado e a pleno sol) colocada nas parcelas e as linhagens nas subparcelas. As linhagens foram plantadas em março de 1993, no espaçamento de 3m x 2m (2 mudas por cova). Para o sombreado definitivo, utilizaram-se ingazeiros (*Inga edulis* Mart) no espaçamento de 12m x 12m, e

no sombreado temporário, bananeiras (*Musa sp.*) a 6m x 2m. Os resultados das duas primeiras colheitas de café, realizadas em 1995 e 1996, mostraram que o rendimento a pleno sol foi significativamente superior, com diferenças significativas entre as linhagens. Nas parcelas mantidas sob sombra, não houve diferenças significativas, o que pode indicar que o ambiente foi muito adverso para as linhagens mostrarem seu potencial genético produtivo. As linhagens mais produtivas foram: 'EP57-C260' (germoplasma Catuaí Sh1), 'IAC 1669-20' (germoplasma Sarchimor) e 'IAC 2077-2-5-62' (germoplasma Catuaí Amarelo), mostrando-se promissoras para recomendação local, todas com rendimento superior a 1300 kg de café em grãos/ha.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Cultura do café, melhoramento do café, café sombreado.

PERFORMANCE OF SIX COFFEE LINEAGES (*Coffea arabica* L.) IN SHADE CONDICTIONS AND FULL SUN IN ACRE STATE, BRAZIL

ABSTRACT - This research had the objective to indicate coffee lineage (*Coffea arabica* L.), adapted to cultivation under shade in the Rio Branco-AC edaphoclimatic conditions. The performance of shaded coffee plants was compared to plants exposed to full sun, through the evaluation of growth, vegetative vigor and productivity of six lineages. The experimental design was a split-plot design with five replications, the light condition (shade and full sun) were assigned to the main plots and the lineages to the subplots. The lineages were planted in March of 1993, in the spacing of 3m x 2m (2 seedlings per hole). For the definitive shading, was used the leguminous tree (*Inga edulis* Mart) in the spacing of 12m x 12m and banana plants (*Musa*

sp.) for temporary shade, in the spacing of 6m x 2m. The results of two harvests of coffee carried out in 1995 and 1996 showed that the yield in full sun exposition was significantly higher, with significant statistical differences among lineages being verified. There were not significant differences in the shaded plots, which can indicative that the environment was very adverse for the lineages show their genetic productive potential. The most productive lineages were: 'EP57-C260' (Catuaí Sh1 germplasma), 'IAC 1669-20' (Sarchimor germplasma) and 'IAC 2077-2-5-62' (Catuaí Amarelo germplasma), showing themselves promising for local recommendation, all with yields superior to 1300 kg of coffee in grain ha⁻¹.

INDEX TERMS: Coffee crop, coffee breeding, shaded coffee.

1. Eng. Agr., M.Sc., EMBRAPA/Acre, Caixa Postal 392, 69.908-970, Rio Branco, AC.
e-mail: elias@cpafac.embrapa.br

INTRODUÇÃO

Entre as espécies produtoras de café, a de maior significação econômica para as Américas é *Coffea arabica* L., por produzir o café mais apreciado por todos os países consumidores. A espécie é oriunda da Etiópia, de regiões montanhosas ocidentais, entre 1.000 a 2.500 m de altitude, ao lado dos afluentes do Rio Nilo Azul e na região de Kaffa, 8 a 12° de Latitude Norte e 35 a 38° de Longitude Leste. Trata-se de um arbusto polimorfo, havendo numerosas variedades e cultivares nos países produtores. Foi introduzido no Brasil em 1727 e aos poucos seu cultivo se implantou, abrindo cidades e criando riquezas.

As regiões cafeeiras do mundo apresentam condições ecológicas muito distintas, sugerindo que o comportamento desta rubiácea não é idêntico em todas as áreas produtoras e os resultados experimentais frequentemente não concordam entre si ou são diametralmente opostos. As espécies do gênero *Coffea* mostram uma ampla margem de adaptabilidade a diferentes condições edafoclimáticas (Carvajal, 1984).

O cultivo sob sombra é comum nos países da América espanhola. No Brasil, Havaí, Quênia e alguns outros países, salvo algumas exceções, o cultivo é feito predominantemente a pleno sol. Não é raro encontrar, em regiões onde tradicionalmente o cultivo do cafeeiro é feito sob sombra, pequenas parcelas produzindo colheitas excelentes a plena exposição solar (Carvajal, 1984).

O cultivo de café sob sombra no Estado de São Paulo mostrou-se desfavorável pela grande redução nas colheitas em cafeeiros adultos e pelo aumento da incidência da Broca (*Hypothenemus hampei* Ferrari, 1867) (Graner e Godoy Jr., 1959).

Matiello et al. (1989), trabalhando com cinco níveis de sombra variando de 0 a 100%, em áreas com período seco acentuado no Nordeste brasileiro (Brejão-PE), verificaram que o sombreamento tem resultado em melhor enfolhamento e maior produtividade dos cafeeiros, sendo os melhores resultados obtidos com os níveis de 50 a 75% de sombra.

Haarer (1977) argumenta que existem muitos aspectos sobre o cultivo do café sombreado que necessitam ser esclarecidos. Primeiramente, deve-se questionar se o cafeeiro requer absolutamente, em qualquer localidade, sombra, e em caso afirmativo, em que intensidade. Deve-se também definir quais as espécies arbóreas que crescem melhor numa plantação ou tipo de solo em particular, qual o espaçamento mais adequado, tanto entre as árvores como entre os cafeeiros, e saber se as espécies utilizadas não competem de forma significativa pela umidade e nutrientes do solo, bem como

pela luminosidade. Outro aspecto importante é definir o manejo adequado para a formação do cafezal e das espécies sombreadoras e assegurar-se de que as espécies utilizadas sejam de uso múltiplo e que não favoreçam o incremento de pragas e doenças no cafeeiro.

Carvajal (1981) afirma que mediante aplicações preventivas de fungicidas, com o uso de fertilizantes em dose adequada e sob condições ambientais favoráveis à manutenção de relações hídricas normais para o cultivo do cafeeiro, a eliminação da sombra permanente é factível. Já em solos pesados, de baixa fertilidade integral e em regiões de baixa latitude, reduzida umidade relativa e altitudes elevadas, como as zonas cafeeicultoras da Costa Rica, o uso de sombra regulada que intercepte 40% da intensidade lumínica é mais aconselhável que o cultivo a pleno sol.

O mesmo autor, citando a Coffee Research and Experimental Station, afirma que o efeito da sombra é, por si só, complexo, e a magnitude da influência varia dependendo do tipo de sombra: baixa (temporária) ou alta (permanente), da densidade de plantio (do cafeeiro e das árvores de sombra) e do grau de competição por nutrientes e água.

A implantação da cultura do cafeeiro no Acre deu-se sem maiores critérios agrônômicos, copiando ou adaptando técnicas de outras regiões de condições edafoclimáticas diferentes.

Oliveira (1980) afirma que no Acre o café é produzido, na grande maioria, por pequenos produtores, e com base nas plantações existentes na época, considera o Estado com potencial acentuado para desenvolver a cultura, com amplas possibilidades de êxito, uma vez que existem áreas potenciais ecologicamente favoráveis à cultura, especialmente ao *Coffea canephora* Pierre.

Guerra (1953) comenta que a prática do cultivo do cafeeiro sombreado com a mangueira e ingazeiro era bastante difundida no Território do Acre, o que se constituía num verdadeiro paradoxo diante do baixo nível da lavoura desenvolvida. Apesar disso, considerava-se o uso do sombreamento bastante importante, uma vez que havia o entendimento de que o excesso de calor é prejudicial ao cafeeiro e, neste caso, procuravam defendê-los da forte insolação.

A Comissão Estadual de Planejamento Agrícola-AC (1980), abordando a origem e evolução da cafeicultura acreana, confirma que o sistema de produção prevalecente no Acre era o sombreado. As mudas de cafeeiro eram plantadas em roçados de mandioca, que serviam como sombra temporária, sendo substituída posteriormente por ingazeiros. Mesmo constatando-se a influência negativa do sombreamento na floração e frutificação do cafeeiro, o que reduzia o rendimento da cultura, os agricultores preferiam continuar com este sistema, considerando que no sistema a pleno sol os

custos de produção são bastante elevados, destacando-se o acentuado aumento no número de capinas para manter a cultura no limpo.

Atualmente, a espécie cafeeira mais cultivada no Acre é o *Coffea arabica* L., no sistema de plantio a pleno sol. Essa forma de cultivo, totalmente exposta a altas temperaturas e precipitações, provoca uma redução na longevidade dos cafeeiros e degradação do solo, com reflexo na produtividade. Supõem-se que tais fatores climáticos adversos e o tipo de manejo, expondo as plantas diretamente ao sol, provocam, a curto prazo, o debilitamento precoce do cafeeiro, chegando ao ponto de não mais compensar economicamente tal atividade dentro destes moldes tecnológicos.

Este trabalho teve como objetivo definir um sistema de cultivo do cafeeiro sob sombra e indicar uma linhagem adaptada a esse sistema. Para isso, avaliaram-se o crescimento, vigor vegetativo e produtividade de seis linhagens de café (*Coffea arabica* L.), nas condições edafoclimáticas de Rio Branco-AC, em duas condições de luminosidade. Na primeira, o cafeeiro foi plantado com sombreamento temporário de bananeiras e definitivo de ingazeiros, e na segunda, a pleno sol.

O experimento foi instalado sob a hipótese de que em condições de sombreamento, o cafeeiro é mais produtivo e tem uma maior vida útil em função das melhores condições edafoclimáticas proporcionadas pelo sombreamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no campo experimental da Embrapa Acre, situado no Km 14 da rodovia BR 364, trecho Rio Branco/Porto Velho. A localidade possui as seguintes coordenadas geográficas: 9°58'22" de Latitude Sul e 67°48'40" de Longitude Oeste, com uma altitude de 160 m.

O solo da área é do tipo podzólico vermelho amarelo, apresentando mediana fertilidade para os padrões locais. A precipitação média dos últimos 25 anos é de 1865mm, apresentando deficiência hídrica de 80 mm distribuída entre os meses de junho a setembro, a temperatura média anual atinge 24,3 °C, a umidade relativa média é de 84% e a exposição solar plena chega a 1783,8 horas anuais (Tabela 1). O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas, com cinco repetições. Nas parcelas, medindo 6 x 24 m, foram alocados os dois tratamentos de efeito principal (sombra e pleno sol) e nas subparcelas, medindo 6 x 4 m, as seis linhagens de café, descritas a seguir:

IAC H2077-2-5-81 (Cv. Catuaí Vermelho)

IAC 1669-20 (germoplasma Sarchimor)

IAC 376-4 (Cv. Mundo Novo)

EP 57- cova 260 (germoplasma Catuaí Sh1)

PR 75006-6-2-1 (IAC 4782-13-79 do germoplasma Icatu)

IAC H2077-2-5-62(germoplasma Catuaí Amarelo)

O plantio dos ingazeiros (sombreamento definitivo) foi realizado em novembro de 1991, no espaçamento de 12 x 12 m. As bananeiras (sombreamento temporário) foram plantadas em novembro de 1992, utilizando os cultivares Mysore e Pacovan, ambas de porte alto, no espaçamento de 6 x 2 m. As mudas de cafeeiro foram plantadas nas subparcela de 24 m², em quatro covas abertas no espaçamento de 3 x 2 m, com duas plantas por cova, sendo o plantio realizado em março de 1993. A primeira colheita do café foi realizada em abril de 1995.

A cultivar Catuaí Vermelho foi tomado como testemunha geral (T) do experimento e para as comparações das linhagens de porte médio a pequeno, e o cultivar Mundo Novo tomado como testemunha (t) para comparação das linhagens de porte grande.

As avaliações realizadas foram baseadas no crescimento, através da medição da altura e diâmetro basal das plantas, e no vigor vegetativo, avaliado através de uma escala de notas variando de 1 a 10, atribuindo-se, subjetivamente, nota 1 para as piores e 10 para as melhores plantas, antes da colheita. Finalmente, avaliou-se a produção de grãos, registrando-se o peso de campo do café "cereja", sendo posteriormente transformado em café "em côco", após a secagem. As colheitas foram realizadas por meio de derriça manual.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os rendimentos médios obtidos nas avaliações realizadas nos anos de 1995 e 1996, são apresentados na Tabela 2.

Observando-se os rendimentos obtidos nas duas primeiras colheitas, verifica-se que, possivelmente, a alta temperatura média local, apontada como limitante para o cultivo do *Coffea arabica* L. na região amazônica, não interferiu no rendimento das plantas, pois a produção do café a pleno sol foi nitidamente superior ao mantido em condições sombreadas. Esses resultados contrariam os dados obtidos por Oliveira (1988) em estudos realizados na Rodovia Transamazônica (Altamira-PA), utilizando as mesmas espécies para o sombreamento. Todavia, deve-se considerar que nestes estudos foram utilizadas diferentes cultivares, espaçamentos mais largos para as três espécies (cafeeiro 4,0x2,5m; bananeira 8,0x2,5m; e ingazeiro 16,0x20,0m) e que a insolação naquela região provavelmente é maior que a local, por estar em uma latitude mais baixa.

TABELA 1 - Dados climáticos da região de Rio Branco-Acre, no período histórico de 1970 a 1995. Rio Branco-AC, 1996.

Meses	Temperatura do Ar (°C)	Precipitação (mm)	Deficiência hídrica (mm)	Umidade Rel. Ar (%)	Insolação (horas)
Jan	24,9	287	0	88	109,7
Fev	24,7	295	0	89	94,3
Mar	24,7	235	0	88	121,7
Abr	24,4	170	0	87	134,1
Mai	23,7	92	0	86	153,7
jun	22,9	25	14	84	174,1
Jul	21,5	38	17	81	219,5
Ago	24,4	41	43	78	196,1
Set	24,1	91	6	78	158,0
Out	25,8	149	0	82	163,1
Nov	25,1	204	0	85	140,4
Dez	25,6	238	0	87	119,1
Ano	24,3	1865	80	84	1783,8

Fonte: EMBRAPA (1995)

TABELA 2 - Produtividade média anual de seis linhagens de café (kg/ha de café em côco) obtida no campo experimental da EMBRAPA/ Acre. Rio Branco-AC, 1996.

Linhagem	Sombreado			Pleno sol		
	1995	1996	Média	1995	1996	Média
1.Catuaí Vermelho (T)	226,6	927,4	577,0	1258,2	2783,1	2020,6
2.Sarchimor	287,8	1518,5	903,2	1591,5	3724,6	2658,1
3.Mundo Novo (t)	260,9	979,4	620,2	1024,9	3274,7	2149,8
4. Catuaí Sh1	181,7	1527,2	854,5	2308,1*	5457,0*	3882,5*
5. Icatu	304,7	907,1	605,9	2414,0*	2787,8	2600,9
6.Catuaí Amarelo	311,2	1263,0	787,1	2008,1	3258,0	2633,1
Média	262,2	1187,1	724,6	1767,5	3547,5	2657,5
CV	66,4	39,5	37,7	30,9	35,1	27,7

Médias em cada coluna, cujas diferenças em relação à testemunha (T) são significativas ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Dunnett, estão indicadas por '*'.

Matiello et al. (1989), trabalhando em Brejão-PE, região com déficit hídrico acentuado, também obtiveram melhores resultados com o sombreamento. Os rendimentos obtidos nas seis primeiras safras mostraram a superioridade dos tratamentos com 75 e 50% de sombra, com acréscimos de produtividade em torno de 170%, em relação às parcelas mantidas a pleno sol. Estes resultados comprovaram a eficiência do sombreamento para superar as adversidades climáticas predominantes na região.

Matiello (1995) recomenda para a bananeira espaçamento variando de 7 x 7 m a 10 x 10 m; portanto, o espaçamento usado (6 x 2 m) pode ter influenciado a redução da produtividade, o mesmo ocorrendo no caso do ingazeiro, em que se utilizou espaçamento de 12 x 12 m.

Carvajal (1984) cita dois estudos em que o rendimento do plantio mantido a pleno sol foi superior. No primeiro, foi constatada uma produção 60% maior nas parcelas a pleno sol, e no segundo, foi obtido um índice de superioridade de 35% em relação às parcelas sob sombra. Neste último estudo, realizado na Costa Rica, o autor comenta que mesmo com a superioridade da produção a pleno sol, os grãos eram de qualidade inferior, não justificando a eliminação do sombreamento, pois no beneficiamento, o café a pleno sol apresentou um rendimento inferior.

De acordo com o Anuário Estatístico do Brasil (1992), a produtividade média nacional de café cômico naquele ano foi de 1010 kg/ha, e a do Estado do Acre, de 986 kg/ha. Comparando-se essas médias com os rendimentos obtidos no presente estudo, verifica-se que as seis linhagens, quando mantidas a pleno sol, superam as médias de rendimento nacional e estadual (Tabela 2). Ressalta-se que essas comparações têm pouca validade, devido à produtividade média nacional e estadual serem inexpressivas, não devendo, portanto, servir de base para comparação de dados experimentais. Ademais, as médias do experimento para serem representativas deveriam incluir pelo menos quatro anos de avaliações. Todavia, estas comparações servem para mostrar uma tendência positiva da produtividade das linhagens.

A baixa produtividade das linhagens sombreadas, em comparação com as mantidas a pleno sol, pode ser explicada por diferentes fatores, como por exemplo, características intrínsecas às linhagens utilizadas, que possivelmente não estejam adaptadas ao sombreamento nas condições edafoclimáticas locais, ou mais provavelmente, ao excesso de sombreamento a que foram submetidas nos dois primeiros anos após o plantio.

O excesso de sombra foi causado pelo espaçamento reduzido para as três espécies, uso de cultivares

de bananeira de porte alto e pela não aplicação de podas no manejo dos ingazeiros. Este microclima favoreceu o ataque de cochonilha-das-raízes (*Coccus brasiliensis*), causando a morte de várias plantas e resultando em CV% maior para a parcela sombreada de 37,7% em contraste com o CV de 27,7% da parcela a pleno sol (Tabela 2).

O prejuízo causado pela alta densidade das bananeiras é corroborado por Carvajal (1984), citando trabalhos que afirmam que em consórcios de café x bananeira, quando aumenta-se a população de bananeira, reduz-se a colheita de café. A bananeira absorve 20 vezes mais elementos nutritivos que o café. Segundo o mesmo autor, isso é razão suficiente para que tal espécie seja declarada indesejável e proscrita em condições ordinárias de cultivo. Convém ressaltar que, como já foi dito, o espaçamento recomendado para bananeira é de no mínimo 7 x 7 m; portanto, o espaçamento usado (6 x 2 m) pode ter reduzido a produtividade do café.

Haarer (1977) contraria a opinião acima, afirmando que a bananeira parece crescer em harmonia com o café, podendo ser recomendada para o sombreamento temporário; porém, alerta que deve-se permitir o desenvolvimento de apenas dois ou no máximo de três perfilhos, ao mesmo tempo, de cada planta mãe. Este autor afirma, ainda, que para o cultivo do café com finalidade estritamente comercial, não é recomendável usar a bananeira como sombra, especialmente para o *Coffea arabica* L., devido à natureza irregular e temporária da sombra que proporciona. Já o café robusta (*Coffea canephora* Pierre), devido a suas características de exigências ambientais, pode produzir colheitas abundantes sob uma sombra que seria demasiadamente densa para o café arábica. Matiello (1991) também afirma que o uso de sombra é mais adequado para a espécie *Coffea canephora* Pierre, em altitudes elevadas ou com altas temperaturas e déficit hídrico.

Durante a condução do presente trabalho, após a constatação de que o excesso de sombra estava prejudicando o desempenho das linhagens, decidiu-se por aumentar a entrada de luz no experimento. Assim sendo, foi realizado um desbaste nas bananeiras, eliminando-se touceiras alternadas e efetuaram-se uma poda drástica nos ingazeiros. Estes tratamentos realizados após a primeira colheita, em maio de 1995, melhoraram sensivelmente o desempenho das linhagens sombreadas, como pode ser verificado nos resultados da segunda colheita. A produção do 2º ano, em relação ao primeiro, aumentou 101% a pleno sol, enquanto que no sombreamento com rareamento, aumentou 353% (Tabela 2).

A linhagem mais produtiva nas condições de sombra foi a do germoplasma Sarchimor (nº 2), com um rendimento médio de 903,2 kg/ha, seguida da li-

nhagem do Catuaí Sh1 (n.º 4), com 854,5 kg/ha. A menos produtiva foi a linhagem testemunha (Catuaí vermelho), com rendimento de 577,0 kg/ha. Todavia, em ambas as colheitas, não houve diferenças significativas na comparação da linhagem testemunha com as demais linhagens testadas, nesta condição de luminosidade, o que pode indicar que o ambiente foi muito adverso para expressar o potencial genético produtivo. Entretanto, os resultados obtidos são promissores, considerando-se que foram identificadas linhagens tão produtivas quanto a testemunha, que é uma cultivar excepcionalmente produtiva. Apesar de estatisticamente iguais, as linhagens n.º 2 e n.º 4, com produtividade 56 e 48% superior, respectivamente, torna estas linhagens muito interessantes para o Acre, principalmente se apresentarem outras características como resistência à ferrugem, grão maior e época de colheita mais tardia, evitando-se que a mesma ocorra no período chuvoso, como normalmente ocorre, constituindo-se em um dos problemas da cafeicultura no Acre.

A baixa produtividade causada pelo excesso de sombra inviabilizou o objetivo deste trabalho, ou seja, definir se o sistema de cultivo deve ser sombreado ou a pleno sol e indicar a linhagem mais adaptada. Tal constatação tornou-se evidente quando se verifica que, mesmo com a retirada do excesso de sombra feito após a primeira colheita, a resposta das linhagens mantidas com sombreamento não foi satisfatória, quando comparada com seus rendimentos a pleno sol, por ocasião da segunda colheita. Isso pode estar mostrando, portanto, uma tendência dessas linhagens serem mais produtivas a pleno sol, nas condições locais.

No café mantido a pleno sol, a linhagem EP57 C260 do germoplasma Catuaí Sh1 apresentou produtividade média 92% superior à testemunha (T), sendo esta diferença estatisticamente significativa, enquanto que a linhagem IAC 1669-20 do germoplasma Sarchimor e a linhagem IAC 2077-2-5-62 do germoplasma Catuaí Amarelo, apesar de estatisticamente similares à testemunha (T), apresentaram produtividades 32% e 30% maiores, respectivamente. A linhagem PR75006-6-2-1 do germoplasma Icatu, que não difere estatisticamente da testemunha de porte grande 'Mundo Novo', cultivado na localidade, apresentou produtividade 21% maior.

Esses resultados são bastante promissores, considerando-se que algumas dessas linhagens ainda não haviam sido testadas no Acre, podendo, aquelas que comprovarem sua superioridade, serem indicadas para o plantio no sistema convencional (pleno sol). Deve-se levar em conta que a produtividade dessas linhagens deve aumentar nas próximas colheitas, uma vez que a produção ainda não foi plenamente expressa. Isso é corroborado por Sera (1987), que estudando a previsibili-

dade das colheitas de café, concluiu que as progênies com respostas diretamente proporcionais à variação ambiental também mostraram tendências de produções crescentes nos anos sucessivos de colheitas

Os cultivares locais 'Catuaí Vermelho' e 'Mundo Novo' (testemunhas) foram estatisticamente semelhantes com base na análise de médias, apresentando uma pequena diferença de rendimento de cerca de 7% nas duas condições de luminosidade (TABELA 2).

Na análise estatística dos dados, foram incluídos procedimentos para estudar a interação das linhagens com as condições de luminosidade em relação à variável rendimento médio por hectare. O resultado mostrou que existe interação, sendo significativa ao nível de 5% de probabilidade, ou seja, a natureza da resposta das linhagens dependeu da condição de luminosidade a que foram expostas e, como já foi mostrado, o rendimento é significativamente maior a pleno sol.

Assim sendo, os resultados obtidos permitem rejeitar a hipótese de que nas condições de sombreamento excessivo deste experimento, o cafeeiro seja mais produtivo, considerando-se as peculiaridades do presente estudo. Em relação ao sistema sombreado usado no presente trabalho, é melhor o sistema a pleno sol; entretanto, um sistema arborizado (sombreamento raro com sombras claras) pode ser melhor.

Quanto à questão da curta longevidade do cafeeiro no Acre, observações feitas em diversos plantios permitem que se conclua que a mesma está mais relacionada com o uso de variedades não adaptadas e com o manejo inadequado, começando com a produção de mudas, do que com o efeito de altas temperaturas e insolação.

Um resumo dos resultados obtidos em cada condição de luminosidade avaliada são mostrados na Tabela 3. Nesta tabela, além dos resultados de produtividade, já discutidos, foram incluídas observações quanto ao crescimento em altura, diâmetro e vigor vegetativo.

Esses resultados reforçam as discussões anteriores, indicando a existência de diferenças significativas entre as médias de todas as variáveis avaliadas em relação à condição de luminosidade, sendo as médias das linhagens mantidas a pleno sol nitidamente superiores.

Quanto às demais variáveis avaliadas, verifica-se que as linhagens mantidas a pleno sol tiveram incrementos similares, quando comparadas nas duas condições de luminosidade. No período avaliado, o incremento em altura entre as linhagens mantidas a pleno sol foi de 48%, enquanto que para as linhagens sombreadas foi de 57%. No caso do diâmetro do caule, em 1995, o crescimento a pleno sol foi 1,16 cm maior, e em 1996, a superioridade foi de apenas 0,72 cm.

TABELA 3 - Médias de rendimento (café côco), altura de plantas, diâmetro do caule e vigor de seis linhagens de café, plantadas nas condições de pleno sol e de sombreamento, no campo experimental da EMBRAPA Acre. Rio Branco-AC, 1996.

Condição de luminosidade	Rendimento (kg/ha)		Altura (cm)		Diâmetro (cm)		Vigor (1-10)	
	1995	1996	1995	1996	1995	1996	1995	1996
Pleno sol	1767,5a	3547,5a	130,8a	193,8a	3,12a	4,33a	6,65a	7,65a
Sombra	262,2 b	1187,1 b	112,3 b	176,1 b	1,96 b	3,61 b	4,39 b	5,71 b
Média	1014,8	2367,3	121,5	184,9	2,54	3,97	5,52	6,68
CV	39,9	39,7	12,0	8,0	11,95	8,68	12,43	9,32

Médias seguidas de letras diferentes em cada coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

O incremento para as linhagens mantidas a pleno sol foi de 39%, já as sombreadas tiveram um incremento de 84%. Quanto ao vigor vegetativo, em 1995, as plantas cultivadas a pleno sol foram 51% mais vigorosas que as sombreadas, enquanto que em 1996 esta diferença reduziu-se para 34%. A pleno sol o incremento em vigor foi apenas de 15%, enquanto que na sombra foi de 30% no mesmo período.

A melhoria no desempenho das linhagens na condição de sombreamento é decorrente do efeito positivo do rareamento executado no experimento, reduzindo a competição por luz, água e nutrientes. Esses resultados confirmam a hipótese de que o experimento estava excessivamente sombreado, mostrando uma boa reação do conjunto das linhagens ao tratamento realizado.

A temperatura média anual de 24,3°C no local do experimento é adequada para o cultivo de café robusta (*Coffea canephora* Pierre), em que a faixa apta se situa entre 21 e 26°C. Enquanto isso, para o café arábica (*Coffea arabica* L.), a faixa de aptidão se situa entre 18 e 23°C. Portanto, a arborização com 50% de luz certamente dará resultados muito melhores, pois ela pode reduzir a temperatura média anual em 2 ou 3°C na lavoura, colocando-a na faixa de temperatura apta para o café arábica.

Recomenda-se a realização de novos estudos com café sombreado visando definir um sistema de manejo adequado para a Amazônia Ocidental, testando-se novos cultivares, espécies sombreadoras, espaçamentos, níveis de sombreamento, sistemas de manejo com podas (quantidade, época e intensidade) e que seja feita uma análise econômica, a fim de definir a viabilidade desses sistemas.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos e das discussões realizadas, pode-se chegar às seguintes conclusões:

a) O cultivo das linhagens a pleno sol apresentou desempenho superior ao realizado com sombreamento de bananeiras e ingazeiros, em altas densidades;

b) Na condição de sombra, as linhagens tiveram um comportamento semelhante, não diferindo significativamente entre si, mostrando que, nessa condição, não puderam manifestar todo o seu potencial genético produtivo;

c) O rareamento da sombra no experimento proporcionou uma melhoria no desempenho das linhagens, indicando que os cafeeiros, provavelmente, estavam excessivamente sombreados;

d) As linhagens mais produtivas foram: 'EP57-C260' do germoplasma Catuaí Sh1, 'IAC 1669-20' do germoplasma Sarchimor e 'IAC 2077-2-5-62' do germoplasma Catuaí Amarelo, mostrando-se promissoras para recomendação local, todas com rendimento superior a 1300 kg de café em grãos/ha;

e) A linhagem 'PR 75006-6-2-1' do germoplasma Icatu foi estatisticamente semelhante à testemunha 'Mundo Novo' cultivada pelos agricultores, porém 21% mais produtiva;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL-1992. Rio de Janeiro: IBGE, 1993. v.52, 1119p.

CARVAJAL, J.F. **Cafeto**: cultivo y fertilización. Berna, Suíça: Instituto Internacional de la Potassa, 1984. 254p.

- CARVAJAL, J.F. Manejo das plantações de café na América Central. In: YAMADA T. (ed.) **Nutrição e adubação do cafeeiro**. Berna, Suíça: Instituto Internacional da Potassa, 1981. p.195-210.
- COMISSÃO ESTADUAL DE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA (Rio Branco, AC). **Origem e evolução da cafeicultura no Acre**. Rio Branco, 1980. 86p.
- EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal do Acre (Rio Branco, AC). **Boletim agrometeorológico-1995**. Rio Branco, 1995. 1v. (Embrapa-CPAF/AC. Boletim Agrometeorológico, 6).
- GRANER, E.A.; GODOY JUNIOR, C. Sombreamento dos cafezais. I. Resultados de três ciclos bienais (1953/1958) obtidos na Escola "Luiz de Queiroz". **Anais da ESALQ**, Piracicaba, v.16, p.139-165, 1959.
- GUERRA, A.T. Notas sobre as zonas econômicas do Território Federal do Acre. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 115, p. 349-366, jul./ago. 1953.
- HAARER, A.E. **Producción moderna de café**. México: Continental, 1977. 652p.
- MATIELLO, J.B. **O café: do cultivo ao consumo**. São Paulo: Globo, 1991. 320p.
- MATIELLO, J.B. **Sistemas de produção na cafeicultura moderna**. Rio de Janeiro: MAARA/PROCAFÉ, 1995. 102p.
- MATIELLO, J.B.; DANTAS, F.A.S.; CAMARGO, A.P. de; RIBEIRO, R.N.C. Níveis de sombreamento em cafezal na região serrana de Pernambuco: parte III. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 15., 1989, Maringá, PR. **Anais ...** Rio de Janeiro: IBC, 1989. p.182.
- OLIVEIRA, R.P. de. **O cultivo do cafeeiro no Estado do Pará**. Belém: EMBRAPA-UEPAE Belém, 1988. 24p. (EMBRAPA-UEPAE Belém. Documentos, 6).
- OLIVEIRA, V.H. de. **Aspectos gerais sobre a cultura do café no Acre**. Rio Branco : EMBRAPA-UEPAE Rio Branco, 1980. 20p. (EMBRAPA-UEPAE Rio Branco. Circular Técnica, 2).
- SERA, T. **Possibilidade de emprego de seleção nas colheitas iniciais de café (*Coffea arabica* L. cv. Acaíá)**. Piracicaba: ESALQ, 1987. 147p. Tese-Doutorado.