

## **AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO E CARACTERÍSTICAS DE GRÃOS DE CAFÉ CONILON (*Coffea canephora* PIERRE) EM CONSÓRCIO COM SERINGUEIRA INSTALADO NA REGIÃO NORDESTE DO ESPÍRITO SANTO<sup>1</sup>**

José Altino Machado Filho<sup>2</sup>, Sara Dousseau Arantes<sup>3</sup> Cláudio Pagotto Ronchi<sup>4</sup>, Diederson Bortolini Santana<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – Consórcio Pesquisa Café, desenvolvido pelo Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural- Incaper.

<sup>2</sup> Pesquisador, Eng. Agr., MSc., Incaper, Linhares-ES, altino@incaper.es.gov.br

<sup>3</sup> Pesquisadora, DSc., Incaper, Linhares-ES, sara.arantes@incaper.es.gov.br

<sup>4</sup> Professor, DSc, Fisiologia Vegetal, Campus de Rio Paranaíba/UFV, claudiopagotto@ufv.br

<sup>5</sup> Pós-graduando, UENF, Eng. Agr. Campos dos Goytacazes-RJ, dsbarto@yahoo.com.br

**RESUMO:** A principal região produtora de café conilon no Brasil concentra-se no norte do Espírito Santo. Em boa parte dessa região predominam condições edafoclimáticas adversas. Essas condições, somadas às freqüentes oscilações do preço do café e à pressão da sociedade por uma cafeicultura mais sustentável, têm redirecionado a visão do cafeicultor para a utilização de sistemas de consórcios com espécies perenes visando o aumento da rentabilidade por área cultivada e à minimização dos efeitos adversos do clima. Por isso, no norte do Espírito Santo, o cultivo consorciado de café conilon com espécies florestais como a seringueira têm sido praticados desde a década de 1980, intensificando-se nos últimos anos. Todavia, ainda pouco se conhece sobre o comportamento dos clones de café conilon em sistemas sombreados. Este trabalho visa à identificação de níveis de sombreamento que viabilizem técnica e economicamente as culturas associadas e, eventualmente, evidenciar os clones com maior ou menor potencial para cultivo em consórcio em que ocorra sombreamento. Trinta e um clones foram plantados (2,5 x 1,0 m), em 1999, em fileiras perpendiculares aos renques de fileiras duplas de seringueira, com renques espaçados de 20, 30 e 40m. Alguns clones apresentaram altas produtividades, uns foram indiferentes ao consórcio; outros não. Avaliando-se cinco safras, de 2006 a 2010, o espaçamento entre renques de 30 e 40m mostraram-se mais promissores. A sombra promovida pela seringueira, no período da tarde, afeta negativamente a produtividade das plantas não pela competição (das árvores) por água e nutrientes, mas sim pela redução do estímulo ao desenvolvimento de gemas reprodutivas. OS 10 clones que apresentaram médias de cinco safras maiores em produtividades foram o 120, 143, 16, 31-seringueira, 02, 99, 03, 104a, 19 e 14, com produtividades que vão de 0,93 a 0,73kg de grãos por planta. Os que apresentaram os piores resultados foram o 36, 45, 106, 132, 29, 110<sup>a</sup>, 110b 139 e 49 com produtividades que decaem de 0,53 a 0,29kg de grãos por planta. Também verificou-se que o sombreamento a tarde influencia positivamente no rendimento dos grãos que o peso dos grãos produzidos a pleno sol foram em média 7,2% menor. Importante ressaltar que durante os anos de 2009 e 2010 ocorreram secas severas, o que demonstra a importância dos resultados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Café, seringueira, sombreamento, produção, sustentabilidade.

## **EVALUATION OF PRODUCTION AND CHARACTERISTICS OF GRAIN OF ROBUSTA COFFEE (*Coffea canephora* PIERRE) CONSORTIUM WITH RUBBER TREE INSTALLED IN THE REGION NORTHEAST OF THE SPIRIT SANTO - BRASIL**

**ABSTRACT:** The main coffee producing region in Brazil of robusta is concentrated in the northeast of the Espírito Santo. In this region have predominated adverse conditions. These conditions together with the frequent fluctuations in the price of coffee and the interest from society for a more sustainable coffee, have redirected the vision of the grower to use systems with perennial species consortia aiming to increase profitability by acreage and minimization of adverse effects of climate. Therefore, the intercropping of robusta coffee with forest species such as rubber have been practiced since the 1980s, intensifying in recent years. However, little is known about the behavior of clones of coffee robusta in shaded systems. This work aims to identify shading levels that enable technically the cultures associated and possibly highlight the clones with varying potential for intercropping in which shading occurs. Several clones (31) were planted (2.5 x 1.0m) in 1999, in rows perpendicular to the rows of double rows of rubber, with rows spaced 20, 30 and 40m. Some clones showed high yields, some were indifferent to the consortium, others not. Evaluating five harvests from 2006 to 2010, the spacing between rows 30 and 40m were more promising. The shadow promoted by rubber, in the afternoon, adversely affects the productivity of plants not by competition (trees) for water and nutrients, but by reducing the stimulus to the development of reproductive buds. The ten clones that showed averages five crops yields were higher are the 120, 143, 16, 31 "rubber", 02, 99, 03, 104a, 19 and 14 with yields ranging from 0.93 to 0.73 kg of grain per plant. Those who had the worst results were 36, 45, 106, 132, 29, 110<sup>a</sup>, 139, 110b and 49 with yields which decay 0.53 to 0.29kg of grain per plant. Also it was found that the shading afternoon positively influences grain yield than the weight of the grain produced in full sun were on average 7.2% lower. At years 2009 and 2010 there were severe droughts, which demonstrates the importance of the results.

**KEY WORDS:** *Coffea canephora*, rubber tree, consortium, sustainability.

## INTRODUÇÃO

Na produção de café conilon, o estado do Espírito Santo ocupa lugar de destaque, uma vez que é o maior produtor brasileiro e o grande responsável por situar o Brasil na condição de segundo maior produtor mundial dessa espécie. Isso, pois, nos últimos 12 anos, o maior avanço mundial da cafeicultura de conilon ocorreu no Espírito Santo. Com a renovação de 91 mil hectares com as variedades desenvolvidas pela pesquisa capixaba, a produtividade aumentou em 150%, passando de nove para 26,5 sacas/ha. Com isso, a produção estadual pulou de 2,4 para mais de 9,2 milhões de sacas/ano, um incremento de quase 260%. Contribuíram marcantemente para esse sucesso, além das variedades clonais, o grande investimento em tecnologias como irrigação, adubações, espaçamentos adequados e, também, a um eficiente e sistemático manejo de podas. A principal região produtora de café conilon no Brasil se concentra no norte do Espírito Santo. Em boa parte dessa região predominam condições edafoclimáticas adversas: há expressivo déficit hídrico anual; presença de solos rasos, de texturas arenosas, com baixa fertilidade natural, e que apresentam baixa capacidade de retenção da água; ocorrência de ventos fortes e elevada taxa evapotranspiratória. Essas condições, somadas às freqüentes oscilações do preço do café e à pressão da sociedade por uma cafeicultura mais sustentável, têm redirecionado a visão do cafeicultor para a utilização de espécies perenes que possam ser consorciadas com o café, visando-se ao aumento da rentabilidade por área cultivada e à minimização dos efeitos adversos do clima. Por isso, no norte do Espírito Santo, o cultivo consorciado de café conilon com fruteiras (mamoeiro e coqueiro), com espécies florestais de alto valor econômico de sua madeira (cedro australiano e teca) e com seringueira têm sido praticados desde a década de 1980, intensificando-se nos últimos anos. Todavia, atualmente, nada se conhece sobre o comportamento dos clones de café conilon, que ao longo dos anos foram selecionados em cultivo a pleno sol, quando cultivados em condições de sombreamento. Este trabalho visa à identificação de níveis de sombreamento que viabilizem técnica e economicamente as culturas associadas e, eventualmente, a seleção de algum clone com maior potencial para cultivo sob sombreamento.

## MATERIAL E MÉTODOS

Trinta e um clones foram plantados (2,5 x 1,0 m), em 1999, em fileiras perpendiculares aos renques de fileiras duplas de seringueira, com renques espaçados de 20, 30 e 40 m. Os stands podem ser observados na Tabela 1 para entendimento do que seria uma lavoura comercial com os referidos espaçamentos. A ordem dos clones foram determinadas aleatoriamente e possui as devidas bordaduras instaladas.

Tabela 1 - Estande de plantas de seringueira e café nos espaçamentos de 20, 30 e 40 entre renques de seringueira.

Espaçamento Renques	Seringueira (plantas/hectare)	Café (planta/hectare)	Café Sombreado (planta/hectare)	Café semi-sombreado (planta/hectare)	Café Pleno Sol (planta/hectare)
20	348	3320	1080	1080	1160
30	242	3520	760	720	2040
40	186	3640	600	600	2440

As seringueiras já se encontram com porte elevado, em média 9 à 12m, com copa encobrindo a quarta planta de café, em projeção vertical. O sentido dos renques é Norte-Sul. O que faz com que de um lado do renque, a planta de seringueira sombreie o café pela manhã e de outro lado pela tarde. Foram avaliadas três plantas iniciando-se rente as plantas de seringueira da face oeste, sendo consideradas, ST – sombra pela tarde (plantas 1, 2 e 3), semi-sombra pela tarde (plantas 4, 5 e 6), pleno sol (plantas centrais), semi-sombra pela manhã (3 plantas anteriores as 3 últimas da linha), sombra pela manhã (3 últimas plantas rentes as seringueiras face leste). As áreas foram conduzidas em condições de sequeiro e os tratos culturais tanto quanto o manejo nutricional seguem os parâmetros usuais pelos produtores locais e com base nos resultados de análises de solo e foliares. Após a colheita, é realizada a pesagem da produção das três plantas selecionadas para avaliação conforme sua posição no renque (ver figura 01). Depois retiradas amostras para secagem, pilagem e determinação do rendimento (peso de frutos cereja em relação a grãos secos com 13% de umidade) e determinado o peso de 1000 grãos conforme norma da RAS (MAPA 2011). Posteriormente são extrapoladas as produtividades por hectare conforme seria os stands comerciais (ver tabela 01). O rendimento de frutos frescos é convertido para sacas beneficiadas utilizando-se o fator determinado através da amostragem descrita anteriormente e posteriormente dividido por 60 para expressar os resultados em sacas de café beneficiados por hectare.

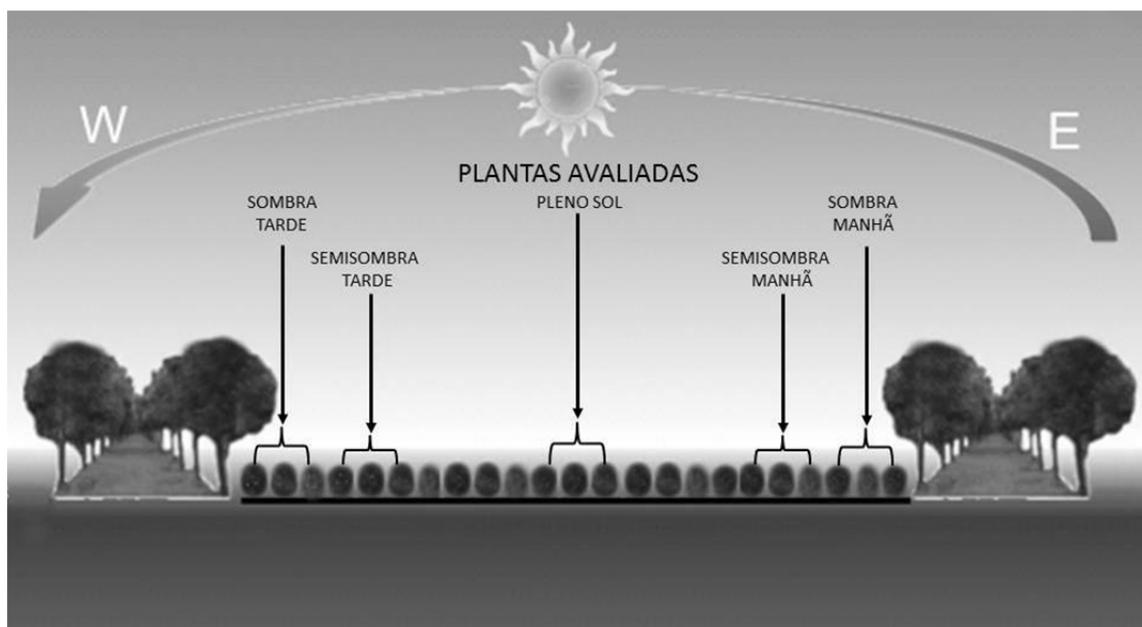


Figura 1. Croqui do experimento: perspectiva dos renques de seringueira espaçados de 20, 30 e 40 m. Os clones estão plantados em linhas perpendiculares aos renques. As setas indicam as posições nas quais foram avaliadas a produtividade separadamente. Em cada uma das posições (ST – Sombreado pela tarde, SST – Semi-sombreado pela tarde, PLENO SOL, SSM – Semi-sombreado pela manhã, SM – Sombreado pela manhã) foi avaliada a produtividade média de três plantas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da produtividade média das safras dos cinco anos (2006 a 2010) podem ser observados na Tabela 2, na qual é possível observar a equivalência estatística de produtividade para as plantas dispostas nos espaçamentos de 30m e 40m. Já o espaçamento de 20m não apresenta resultado satisfatório em relação aos demais quando o foco em questão é a produtividade do café, do contrário, deve ser considerado que se o produtor adotar este stand teria mais 100 plantas de seringueira por hectare.

Tabela 2 - Produtividade de sacas de café por espaçamento (média safra 2006 a 2010).

Médias de Blocos	Produtividade Sc./ ha
20m	39 b
30m	52 a
40m	50 a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade, C.V. = 17,32%.

As plantas expostas ao pleno Sol e a sombra da manhã não apresentaram diferença estatística significativa em sua produção, demonstrando um efeito depletivo na produtividade das que são sombreadas no período vespertino (Tabela 3).

Tabela 3 - Produtividade de plantas de café conforme posição de sombreamento (média safra 2006 a 2010).

Posição do sombreamento*	Produtividade Kg pilado / pl.
SM	0,77556 a**
PS	0,80218 a
ST	0,68581 b

\*PS – Pleno Sol; SM – Sombra da manhã; ST – Sombra da tarde.

\*\* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade, C.V. = 17,83%.

Os resultados da produtividade referentes às safras dos últimos cinco anos podem ser observados na Tabela 4, no qual a produtividade média por planta avaliada foi considerada conforme os stands de cada espaçamento entre renques de seringueira. Percebe-se que os clones 120, 143, 16, 31, 02, 99 e 03 foram os que apresentaram as melhores produtividades, em contrapartida os clones 29, 110a e, 110b, 139 e 49 foram os que apresentaram os piores resultados possivelmente mais influenciados pela condição de sequeiro do que pelo sombreamento propriamente dito.

Tabela 4, 5 e 6 - Produtividade média por clone, rendimento de pilagem por clone (relação Peso Fresco Café Cereja / Grãos pilados) e Peso de 1.000 grãos. (médias das safras de 2006 a 2010).

Clone	Produtividade (kg grãos pilados/planta)	Clone	Rendimento PF/PS	Clone	Peso 1.000 grãos (g)
120	0,932 a	128	6,01 a	26	128,68 a
143	0,914 a	16	5,13 ab	11	120,24 ab
16	0,863 b	109a	5,11 ab	46	118,70 ab
31	0,849 b	14	5,08 ab	19	118,52 ab
02	0,839 b	36	5,03 ab	153	116,33 abc
99	0,805 b	110a	5,03 ab	2	115,76 abc
03	0,803 b	139	4,97 ab	100	114,98 abcd
104a	0,756 c	19	4,96 ab	132	114,93 abcd
19	0,736 c	3	4,88 ab	45	110,66 abcde
14	0,726 c	143	4,86 ab	14	110,49 abcde
07	0,699 d	11	4,81 b	110a	109,92 bcdef
116	0,690 d	31	4,81 b	143	106,79 bcdefg
11	0,678 d	110b	4,78 b	110b	106,77 Bcdefg
46	0,675 d	100	4,77 b	7	105,41 bcdefg
109a	0,672 d	132	4,76 b	99	103,80 bcdefgh
100	0,665 d	7	4,74 b	16	103,16 bcdefgh
26	0,644 d	154	4,74 b	109a	98,98 cdefghi
128	0,575 e	106	4,72 b	201	98,94 cdefghi
153	0,616 e	49	4,71 b	128	97,88 cdefghij
154	0,626 e	46	4,69 b	31	96,57 Defghijl
201	0,617 e	201	4,63 b	120	96,1 efg hijl
104b	0,605 e	120	4,59 b	3	95,76 efg hijl
36	0,533 f	153	4,55 b	29	94,51 efg hijl
45	0,537 f	99	4,52 b	106	93,58 efg hijl
106	0,508 f	104b	4,52 b	116	91,27 fghijl
132	0,531 f	45	4,51 b	154	90,71 ghijl
29	0,463 g	26	4,45 b	139	86,41 hijlm
110a	0,442 g	116	4,37 b	49	81,77 ijlm
110b	0,468 g	104a	4,36 b	104b	79,83 jlm
139	0,378 h	2	4,34 b	104a	78,69 lm
49	0,293 i	29	3,99 b	36	71,81 m

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo Scott e Knott a 5% de probabilidade, C.V.<sup>4</sup> = 17,32%.  
- CV<sup>5</sup> = 13,78% e CV<sup>6</sup> = 10,22%

Na tabela 7 é possível observar o comportamento produtivo de cada clone em relação sua posição, desta forma foi possível observar que certos grupos respondem distintamente ao sombreamento, ora sendo favorecidos ora sendo prejudicados.

Tabela 7 – Produtividade média por clone conforme posição em relação ao nível de sombreamento (safra 2006 a 2010).

Genótipos	Característica Kg de grãos / planta				
	PS	SM	ST	SSM	SST
02	0,749 B b	0,795 B b	0,735 B b	0,973 A a	0,943 A a
03	0,807 A b	0,880 A a	0,831 A a	0,748 A b	0,751 A b
07	0,790 A b	0,646 A c	0,616 A c	0,700 A b	0,741 A b
11	0,720 A b	0,640 A c	0,725 A b	0,699 A b	0,606 A c
14	0,776 A b	0,708 A b	0,580 B c	0,767 A b	0,799 A a
16	0,818 B b	0,790 B b	0,771 B b	1,042 A a	0,898 B a
19	0,848 A a	0,852 A a	0,649 A b	0,658 A b	0,674 A b
26	0,603 A c	0,717 A b	0,591 A c	0,598 A b	0,713 A b
29	0,492 A c	0,424 A d	0,469 A d	0,439 A c	0,493 A c
31	0,921 A a	0,749 B b	0,744 B b	1,004 A a	0,829 B a
36	0,500 A c	0,557 A c	0,526 A c	0,549 A b	0,531 A c
45	0,504 A c	0,510 A c	0,640 A b	0,540 A b	0,495 A c
46	0,914 A a	0,682 B b	0,527 B c	0,677 B b	0,575 B c
49	0,284 A d	0,271 A d	0,284 A d	0,307 A c	0,322 A d
99	0,889 A a	0,828 A a	0,587 B c	0,946 A a	0,774 A b
100	0,620 A c	0,743 A b	0,683 A b	0,708 A b	0,575 A c
106	0,668 A c	0,404 B d	0,408 B d	0,548 A b	0,512 A c
116	0,725 A b	0,754 A b	0,594 A c	0,717 A b	0,660 A b
120	0,971 A a	0,985 A a	0,733 B b	1,042 A a	0,931 A a
128	0,586 A c	0,610 A c	0,425 B d	0,686 A b	0,569 A c
132	0,612 A c	0,542 A c	0,421 A d	0,611 A b	0,469 A c
139	0,346 A d	0,408 A d	0,459 A d	0,328 A c	0,349 A d
143	0,827 A b	0,895 A a	0,946 A a	1,044 A a	0,857 A a
153	0,692 A b	0,582 B c	0,487 B d	0,729 A b	0,588 B c
154	0,555 A c	0,733 A b	0,599 A c	0,679 A b	0,564 A c
201	0,632 A c	0,605 A c	0,596 A c	0,633 A b	0,620 A c
104a	0,714 A b	0,874 A a	0,533 B c	0,835 A a	0,825 A a
104b	0,600 A c	0,534 A c	0,600 A c	0,613 A b	0,681 A b
109a	0,649 A c	0,673 A b	0,667 A b	0,670 A b	0,700 A b
110a	0,450 A d	0,506 A c	0,490 A d	0,361 A c	0,406 A d
110b	0,528 A c	0,511 A c	0,472 A d	0,435 A c	0,396 A d

\*Médias seguidas de uma mesma letra maiúscula na horizontal e minúscula na vertical não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott a 5% de probabilidade. \*\*PS – Pleno Sol; SM – Sombra da manhã; ST – Sombra da tarde; SSM – Semisombreado pela manhã e; SST – Semisombreado pela tarde.

Na Figura 2, é demonstrado em porcentagem a relação da produção de plantas em sombreamento em relação as conduzidas a pleno sol. Desta forma, a resposta discrepantes entre eles em relação ao sombreamento fica evidenciada.

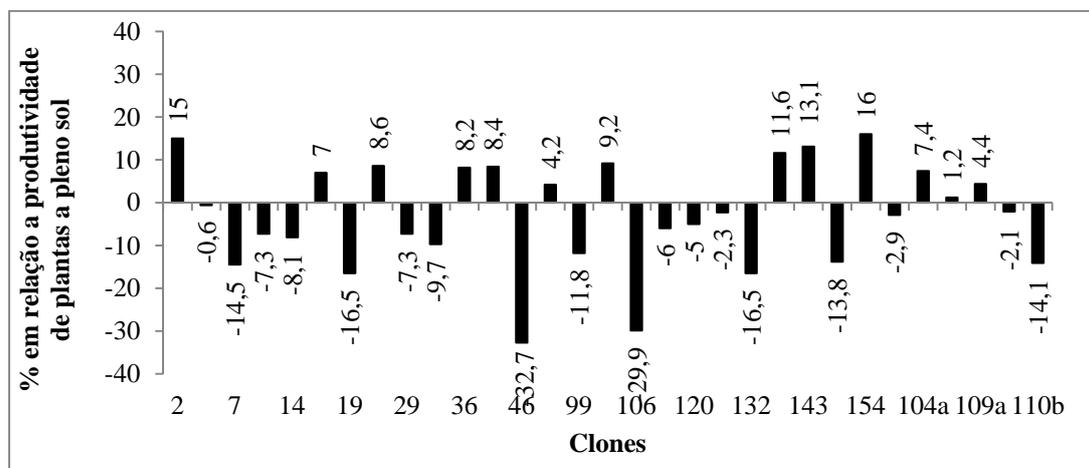


Figura 2. Relação entre a produção de plantas sob regime de sombreamento e plantas de pleno sol em porcentagem por cada clone avaliado.

Como foi possível observar na tabela 5, a prática costumeira na avaliação de produtividade de se utilizar o fator de conversão 4:1 consiste em um erro. Perceberam-se diferenças estatísticas entre clones e entre as condições de sombreamento no que se refere ao rendimento de pilagem. Desta forma, foi necessário rodar todas as estatísticas das safras anteriores para que a produtividade de cada clone pudesse ser calculada levando-se em conta seu rendimento peculiar. De maneira geral, conforme demonstrado na tabela 8, as plantas sombreadas no período da tarde tem favorecido seu rendimento de pilagem.

Tabela 8 - rendimento de pilagem por posição (relação Peso Fresco Café Cereja / Grãos pilados), safra 2011.

Posição	Rendimento PF/PS
Pleno Sol	4,95699 a
Sombra Manhã	4,79677 a
Sombra Tarde	4,51183 b

CV% = 13,78

Através dos dados apresentados nas tabelas 6 e 9, foi interessante verificar que o tamanho de peneira, ou peso dos grãos de café, estão diretamente relacionados a produtividade, pois já vimos que o rendimento, o pegamento de frutos acabam sendo fatores mais preponderantes. Vimos que materiais que muitas vezes apresentaram grãos maiores, não tiveram diferenças expressivas nas suas produtividades em relação aos demais.

Tabela 9 – Peso de 1.000 grãos conforme posição de sombreamento, safra 2011.

Posição	Peso 1.000 grãos (g)
Pleno Sol	96,86 b
Sombra Manhã	105,24 a
Sombra Tarde	103,50 a

CV % = 10,22

Um aspecto importante a ser explorado é que em plantios comerciais o sentido da linha de café poderá seguir o mesmo dos renques. Daí os clones que seriam plantados em linhas que passassem por baixo da projeção da copa das árvores, poderiam ser aqueles com melhor aptidão a sombra, conforme demonstrado na figura 2. Assim, seriam favorecidos pelo sombreamento o material genético com esta habilidade, dentre os mais produtivos o 143, 16, 02, 104a, 109<sup>a</sup>, 100, 26, etc. E aqueles com maior potencial produtivo a pleno sol não seriam desfavorecidos a exemplo, o 120, 31-Seringueira, 99, 03, 14, 07, 116, 11, etc.

## CONCLUSÃO

Conforme pôde ser visto, o consórcio com seringueira é viável para a cultura do café, podendo inclusive haver incremento da produção, desde que selecionados clones que respondam bem ao sombreamento. Mesmo sendo observadas diferenças no tocante a modalidade da sombra, pela manhã ou pela tarde, em geral, estas não representam perdas produtivas que coloquem em risco a rentabilidade da cultura, visto que a média das produtividades tem alcançados índices por hora superiores aos plantios solteiros praticados por diversos produtores em condições similares de trato cultural e manejo nutricional.

## AGRADECIMENTOS

Ao Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café - Consórcio Pesquisa Café - pelo financiamento que possibilitou este trabalho e aos funcionários da Fazenda Experimental de Sooretama - Incaper pela condução e avaliação da área experimental.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Companhia Nacional de Abastecimento - Conab. *Previsão inicial safra 2007/2008, dez/2006*. [25/01/2007]. (<http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/3BoletimCafe.pdf>).