



Projeto de pesquisa

**Avaliação do crescimento inicial dos cultivares de café IAPAR
59 e RUBI na região do Cerrado**

**Planaltina – DF
Junho de 2010**



Projeto de pesquisa

Avaliação do crescimento inicial dos cultivares de café IAPAR 59 e RUBI na região do Cerrado

Gabriel Vinicius Lavagnini

Orientador: Prof^o: M.S. Anderson Cordeiro
Co-Orientador: Dr. Gustavo Costa Rodrigues

Trabalho apresentado, como parte das exigências para a conclusão do CURSO DE AGRONOMIA

Planaltina – DF
Junho de 2010

UPIS – Faculdades Integradas
Departamento de Agronomia
Rodovia BR 020, km 18
DF 335, km 4,8
Planaltina (DF) Brasil

Endereço para correspondência:
SEP/Sul Eq. 712/912 Conjunto A
CEP: 70390-125 Planaltina(DF) Brasil
Fone/Fax: (0XX61) 3488-9909

www.upis.br

agronomia@upis.br

Orientador: Prof. Ms. Anderson Cordeiro

Co-orientador: Dr.: Gustavo Costa Rodrigues

Supervisores: Prof. Ms. Rosemary Alves

Prof. Ms. Adilson Jayme de Oliveira

Revisor Científico: Dr. Cícero Célio de Figueiredo

Membros da Banca: Prof. Ms. Anderson Cordeiro

Dr. Gustavo Costa Rodrigues

Prof. Ms. Adilson Jayme de Oliveira

Prof. Ms. Adley Camargo Ziviani

Data da Defesa: 28/06/2010

ÍNDICE

| | |
|--|----------|
| RESUMO | 6 |
| 2. LINHA DE PESQUISA | 7 |
| 3. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA | 7 |
| 4. OBJETIVO GERAL | 9 |
| 4.1 Objetivos específicos: | 9 |
| 4.2 Problemas de pesquisa: | 9 |
| 5. HIPÓTESE | 9 |
| 6. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... | 9 |
| 6.1 Cultivares | 10 |
| 6.1.1 Mundo novo | 10 |
| 6.1.2 Catuaí vermelho e catuaí amarelo | 10 |
| 6.1.3 IAPAR 59..... | 10 |
| 6.1.4 RUBI | 11 |
| 6.2 Condições edafoclimáticas..... | 11 |
| 6.2.1 Solo | 12 |
| 6.3.2 Crescimento e morfologia das folhas..... | 14 |
| 6.3.3 Água | 14 |
| 6.3.4 Condições internas da planta..... | 15 |
| 6.4 Manejo do cafeeiro..... | 15 |
| 6.4.1 Plantio | 15 |
| 6.4.2 Espaçamento | 15 |
| 6.4.4 Preparo do terreno | 16 |
| 6.4.5 Amostragem de solo..... | 17 |
| 6.4.6 Adubação | 18 |
| 6.4.6.1 Recomendação de adubação | 18 |
| 6.4.6.2 Calagem | 18 |
| 6.4.6.3 Gessagem | 18 |
| 6.4.6.4 Adubação de plantio..... | 19 |
| 6.4.6.5 Adubação de formação e estabelecimento | 19 |
| 6.4.6.6 Adubação de produção..... | 20 |
| 6.4.7 Irrigação | 21 |
| 6.4.7.1 Sistemas de irrigação | 21 |
| 6.4.7.1.1 Irrigação por aspersão | 21 |

| | |
|--|-----------|
| 6.4.7.1.4 Sistema de irrigação pivô central..... | 22 |
| 6.4.7.1.5. Sistema de irrigação pivô lepa | 23 |
| 6.4.8 Tratos culturais..... | 24 |
| 6.4.8.1 Plantas daninhas | 24 |
| 6.4.8.2 Controle por capina..... | 24 |
| 6.4.9 Controle de doenças e pragas..... | 25 |
| 7. DIAGRAMA DE CAUSALIDADE..... | 26 |
| 8. MATERIAL E MÉTODOS..... | 27 |
| 9. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL..... | 31 |
| 10. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES..... | 31 |
| 11. BIBLIOGRAFIA..... | 32 |

LISTA DE FIGURAS:

| | |
|---|----|
| Figura 1: Representação esquemática do cafeeiro | 13 |
| Figura 2: Sistema de irrigação por aspersão. | 22 |
| Figura 3: Sistema de irrigação por pivô central | 23 |
| Figura 4: Sistema de irrigação por pivô tipo lepa | 23 |
| Figura 5: Controle de invasoras por capina manual..... | 25 |
| Figura 6: Diagrama de causalidade | 26 |
| Figura 7: Precipitação média..... | 27 |
| Figura 8: Croqui da área experimental..... | 29 |
| Figura 9: Medidor de área foliar. | 31 |

LISTA DE TABELAS:

| | |
|---|----|
| Tabela 1: Recomendação de fósforo e potássio em função da textura do solo..... | 19 |
| Tabela 2: Tabela de recomendação para adubação de formação. | 20 |
| Tabela 3: Atividade realizada no ano de 2007. | 31 |
| Tabela 4: Atividades que serão realizadas no ano de 2008..... | 32 |

RESUMO

Avaliação do crescimento inicial dos cultivares de café IAPAR 59 e RUBI na região do Cerrado

Gabriel Vinicius Lavagnini¹

Anderson Cordeiro²

Gustavo Rodrigues Costa³

Adilson Jayme de Oliveira⁴

Adley Camargo Ziviani⁵

O Brasil é o maior produtor mundial de café. Hoje, o café continua sendo um importante gerador de divisas (US\$ 2 bilhões anuais, ou 26 milhões de sacas exportadas ao ano), contribuindo com mais de 2% do valor total das exportações brasileiras. O objetivo deste trabalho é avaliar o crescimento inicial de duas cultivares de café, IAPAR-59 e RUBI, na região do Cerrado, sob irrigação por aspersão. O trabalho será realizado na área experimental da Embrapa Cerrados – Planaltina-DF. Serão avaliadas as seguintes variáveis de crescimento: diâmetro basal do ortotrópico, altura de plantas, número de nós, número de nós no ramo ortotrópico com ramo plagio, número de ramos plagiotrópicos primários, números de folhas, índice de área foliar, massa total da planta, massa total da parte aérea, massa total da raiz. O delineamento experimental utilizado será o inteiramente casualizado com 10 repetições (plantas).

Palavras chave: Irrigação, fenologia, *coffea arabica*.

¹ Aluno de graduação do Dept. de Agronomia/UPIS, e-mail: gabriellavagnini@gmail.com

² Eng. Agro.M.S., Prof. do Dept. de Agronomia/UPIS, e-mail: anderson03166@upis.br

³ Agrônomo, Dr. Pesq. da Embrapa Cerrados/CPAC, e-mail: gustavo@cpac.embrapa.br

⁴ Eng. Agro.M.S., Prof. do Dept. de Agronomia/UPIS, e-mail: adilson@upis.br

⁵ Eng. Agro.M.S., Prof. do Dept. de Agronomia/UPIS, e-mail: adley@upis.br

2. LINHA DE PESQUISA

Avaliação de cultivares de café no Cerrado.

3. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

O Brasil é o maior produtor mundial de café. Desde sua chegada ao país, em 1727, o café foi o maior gerador de riquezas e o produto mais importante da história nacional. Hoje, o café continua sendo um importante gerador de divisas (US\$ 2 bilhões anuais, ou 26 milhões de sacas exportadas ao ano), contribuindo com mais de 2% do valor total das exportações brasileiras, e respondendo por mais de um terço da produção mundial. Um mercado ainda em franca expansão, cujo agronegócio gera, no mundo todo, recursos da ordem de 91 bilhões de dólares ao comercializar os 115 milhões de sacas que, em média, são produzidos. A atividade envolve, ainda, meio bilhão de pessoas da produção ao consumo final (8% da população mundial) (EMBRAPA, 2009).

Em áreas com a estação de seca bem definida, como o Cerrado brasileiro, os métodos de irrigação do cafeeiro tem ganhado grande importância (NAZARENO, 2002).

A criação de um ambiente mais favorável à produção e ao desenvolvimento do cafeeiro, a redução de riscos e a possibilidade de utilização de algumas áreas climaticamente marginais à cultura são algumas das vantagens atribuídas à utilização da irrigação na produção do café (ROTONDANO et al., 2005). Como principal desvantagem pode-se destacar os altos custos em alguns casos com o bombeamento e a influência de certas condições climáticas (temperatura, umidade relativa e vento) (ROTONDANO et al., 2005).

Estimativas apontam que a cafeicultura irrigada já ocupa cerca de 8 a 10% da cafeicultura brasileira, situando-se

entre as principais culturas irrigadas do país e totalizando 200.000 hectares, distribuídos principalmente nos Estados do Espírito Santo (60 a 65%), de Minas Gerais (20 a 25%) e da Bahia (10 a 15%) (EMBRAPA, 1999).

Matielo et al. (2002) citam como regiões prioritárias para a utilização da irrigação na cafeicultura brasileira no estado de Minas Gerais, o Alto Paranaíba, o Triângulo Mineiro e o Noroeste de Minas, face às restrições hídricas importantes em períodos extensos do ano.

Para Khoury (2000), ao adotar o sistema de irrigação no cafeeiro pode-se eliminar o déficit hídrico durante todo o ciclo da cultura ou em fases críticas, sendo este segundo objetivo mais comum em áreas de demanda hídrica média ou baixa.

Assim, em regiões com déficit hídrico em fases fenológicas importantes, o que implica perdas de produção e qualidade final do produto, a irrigação suplementar tem se mostrado vantajosa (MATIELO et al., 2002)

A prática da irrigação só traz benefícios se feita de forma correta, minimizando os gastos com água, energia, equipamentos e outros elementos que constituem os principais fatores de aumento do custo (PAIVA, 2006).

Com a seca o principal estágio afetado é o da produção. As utilizações de práticas de conservação da umidade do solo ou de irrigação podem diminuir os problemas de deficiência hídrica e de incrementos à produção (ARRUDA E GRANDE, 2003). Com períodos longos de seca intensa, os principais sintomas que afetam o cafeeiro são: murcha, desfolha, secamento dos ramos, morte das raízes e aparecimento de deficiências induzidas de nutrientes, tudo isso provoca diminuição de produtividade (JORDÃO et al., 1996).

De acordo com Nazareno et al. (2003), com a má distribuição de chuvas no decorrer do ano e a deficiência hídrica no período da seca no Cerrado brasileiro, a aplicação da irrigação é fundamental para reduzir riscos.

4. OBJETIVO GERAL

Avaliar e comparar o crescimento inicial de duas cultivares de café, IAPAR-59 e RUBI no Cerrado com irrigação.

4.1 Objetivos específicos:

- i) Avaliar o crescimento vegetativo de duas cultivares.
- ii) Avaliar o diâmetro basal do ortotrópico, altura de plantas, números de nós, número de nós no ramo ortotrópico com ramo plagio, número de ramos plagiotrópicos primários, números de folhas, índice de área foliar, massa total da planta, massa total da parte aérea, massa total da raiz.

4.2 Problemas de pesquisa:

- i) A cultivar IAPAR-59 é a mais adaptada ao Cerrado?
- ii) A produção de café é afetada com o tipo de clima do Cerrado?

5. HIPÓTESE

A cultivar IAPAR-59 adaptou-se bem às condições do Cerrado.

6. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

6.1 Cultivares

Desde 1932 o Instituto Agronômico de Campinas (IAC) desenvolve programa de genética de melhoramento em cafeeiro. Ao longo desses anos várias linhagens foram desenvolvidas e selecionadas com vários cultivares lançados e recomendados para o plantio. Estima-se que 90% dos cafeeiros brasileiros sejam provenientes de cultivares lançados pelo IAC (THOMAZIELLO et al., 2000).

Na escolha do cultivar deve-se levar em consideração principalmente a adaptação à região e o potencial produtivo (MATIELLO, 1986).

6.1.1 Mundo Novo

Cultivar com grande poder de adaptação, com históricos de boas produções em vários estados brasileiros produtores de café. Possui grande capacidade de rebrota com isso a indicação para plantio em sistemas que visam a poda (MATIELLO, 1986).

6.1.2 Catuaí vermelho e catuaí amarelo

Foi originado do cruzamento entre Caturra Amarelo IAC e Mundo Novo IAC 374. Essa variedade tem altas produções e grande vigor físico, grande capacidade de adaptação em várias regiões (MATIELLO, 1986). É tolerante a seca, entrenós curtos e grande ramificações secundárias (ZAMBOLIM 2000).

6.1.3 IAPAR 59

O Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) nos últimos anos tem pesquisado uma solução para o problema da doença ferrugem (*Hemileia Vastatrix*). Ela ataca os cafezais desde 1972. O cultivar tem como sua principal característica a resistência a esta doença, tendo sido originada pelo cruzamento entre Villa Sarchi 971/10 e o Híbrido de Timor 832/2 (IAPAR, 2000).

Tem frutos vermelhos quando maduro, chega a sua maturação mais rápido quando comparada com outras espécies como o Catuaí, possui uma longevidade produtiva em torno dos 10 anos ainda com bom vigor vegetativo (IAPAR, 2000).

6.1.4 RUBI

Essa cultivar teve origem do retrocruzamento da cultivar catuaí vermelho (caterra x mundo novo) com o mundo novo, seu objetivo é diversificar as características do catuaí e selecionar genótipos melhores, os mais produtivos mais vigorosos e com maturação de frutos mais precoce e maior uniformidade (MELLO et al., 2007).

6.2 Condições edafoclimáticas

Ao realizar o plantio de café, devem-se verificar as principais características edafoclimáticas para as quais se adapta o cafeeiro. Originada da Etiópia, na África, o *Coffea arábica* é uma espécie tropical e deve ser cultivada em altitudes que pode variar de 400 a 1.400 metros, a média de 900 metros é a mais favorável. O clima úmido com temperaturas amenas é mais favorável ao café. Em regiões onde a temperatura média anual é de 18° a 23°C, o café se adapta melhor. A faixa ideal de temperatura, no entanto, varia entre 19° e 22°. Regiões cujo clima é seco e as temperaturas são superiores a 23°C, os cafeeiros podem enfrentar problemas com a frutificação, devido

ao abortamento das flores, o que reforça a necessidade de irrigação artificial (THOMAZIELLO, 2000).

Segundo Romero (1997), a água é essencial durante todo o ciclo do café, exceto em determinado período da formação dos botões florais, quando certa limitação pode favorecer a uniformidade dos botões florais, isto está ligado ao período frio e seco. O período de chuva é importante para a fase de construção (fase crescimento ativo), isso ocorre quando as gemas florais se desenvolvem e as flores se abrem. Já com manejo de stress hídrico, o que corresponde à estação seca (fase dormente) é importante como condicionadora da fase de maturação dos frutos.

6.2.1 Solo

No Brasil o café é cultivado em diversos tipos de solo. Quanto aos relevos, a cultura é inserida em regiões de solos planos e ondulados. No relevo plano, um dos problemas enfrentados pelos produtores é o acúmulo de ar frio, má drenagem da água e a ocorrência de ventos. Isso ocorre principalmente em chapadas. A ação dos ventos pode ser resolvida com utilização de barreiras físicas como quebra-ventos (ZAMBOLIM, 2004).

Ainda segundo o mesmo autor, outro fator importante que influencia o cultivo de café é a presença de pedras e cascalhos no solo, em excesso, além de limitar a utilização de maquinários, também reduz volume de solo, o armazenamento da água e pode danificar o sistema radicular da cultura.

6.3 Fisiologia do café

O café tem crescimento contínuo e em forma de um arbusto, com presença de ramos ortrópicos, que crescem verticalmente, dos quais se originam os plagiotrópicos,

responsáveis pela produção econômica da planta (figura 1) (THOMAZIELLO et al., 2000).

Segundo esse autor, o café tem um único ciclo anual de crescimento e de frutificação. Com a utilização de água na cultura proporciona rápido crescimento vegetativo e abertura de botões florais.

As informações sobre a fisiologia do cafeeiro são necessárias para o estabelecimento de um manejo racional e como guia nos programas de melhoramento (CANNELL, 1976; HUXLEY, 1970; KUMAR, 1979; SYLVAIN, 1954).

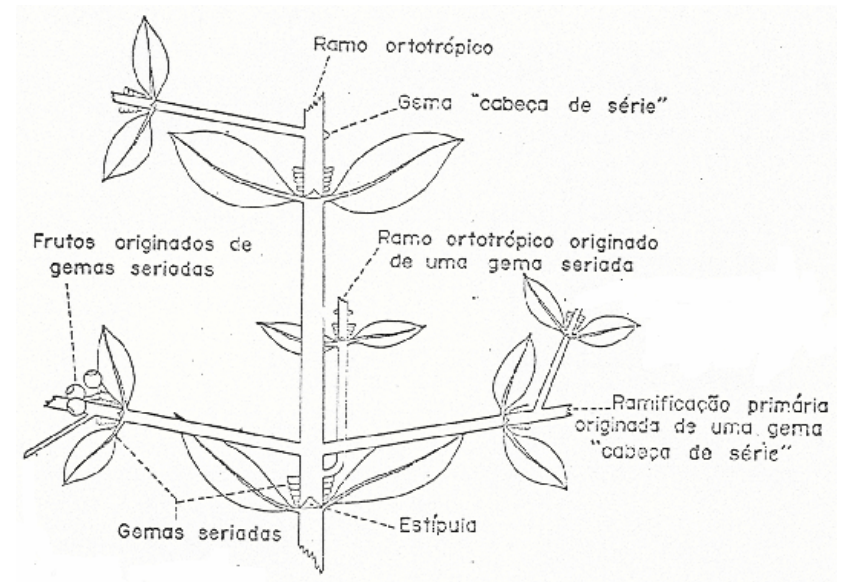


Figura 1: Representação esquemática do cafeeiro

6.3.1 Crescimento vegetativo

Semelhante a outras plantas, o café tem grande capacidade de adaptar-se a variações do meio ambiente, mediante modificações morfológicas, bioquímicas e fisiológicas. Embora todas as estruturas da planta possam modificar-se de forma a ajustar-se ao novo habitat, as folhas são mais sensíveis e as que primeiro apresentam alterações mais pronunciadas (AKUNDA et al., 1979).

6.3.2 Crescimento e morfologia das folhas

O cafeeiro deve ser considerado uma fábrica que converte CO₂ e energia luminosa em carboidratos, sendo uma parte usada para produção de grãos. Os fatores que controlam a eficiência dessa fábrica são aqueles que afetam: a) o tamanho da superfície foliar disponível para absorver CO₂ e luz, b) a taxa de conversão de CO₂ a carboidratos, por unidade de área foliar e c) a distribuição dos carboidratos (matéria seca) entre os grãos e as outras partes da planta. Portanto, uma lavoura eficiente é aquela capaz de formar um extenso e bem iluminado dossel (estrutura aérea), com alta taxa fotossintética, capaz de produzir muitos grãos e capaz de mobilizar grandes quantidades de carboidratos para o “enchimento” dos mesmos, ano após ano (CANNEL, 1976).

6.3.3 Água

A falta de hidratação dos tecidos vegetais, pode alterar varias atividades da planta, como a fotossíntese e abertura dos estômatos. No café, a formação de gemas florais tem sido relacionada com déficit hídrico interno moderado (THOMAZIELLO et al., 1997).

6.3.4 Condições internas da planta

As reservas de carboidratos em plantas perenes dependem tanto da área foliar quanto da duração e eficiência fotossintética da folha. No café, observaram uma estreita relação entre número de gemas florais presente no momento da florada e o número de folhas no mesmo ramo. Com isso demonstra a importância da área foliar na produção de gemas florais, e indica que a presença de carboidratos em quantidade adequada é um dos principais determinantes da produção. Portanto é indispensável manter o vigoroso desenvolvimento vegetativo e diminuir a desfolha das plantas (THOMAZIELLO et al., 1997).

6.4 Manejo do cafeeiro

6.4.1 Plantio

A escolha correta de mudas utilizando plantas certificadas, sem qualquer tipo de dano mecânico ou injúrias causadas por pragas ou doenças, é de fundamental importância no momento da instalação da lavoura (THOMAZIELLO et al., 2000).

Segundo Miguel et al. (1986) um dos fatores para a implantação da lavoura é a determinação do espaçamento ou do número de plantas/ha assim como sua disposição no terreno, visando alcançar um IAF (índice de área foliar) ótimo a fim de alcançar uma produtividade máxima.

6.4.2 Espaçamento

Antigamente era muito comum usar espaçamentos largos como 4 x 3 m, 4 x 2,5 m com várias mudas por cova (THOMAZIELLO et al., 2000).

Nos dias atuais os espaçamentos vem diminuindo, os mais utilizados variam entre 2,0 x 0,50 m a 3,5 x 1,0 m, os espaçamentos vem sendo estudados desde a década de 30, mas ganhou maior ênfase a partir de 1976 buscando soluções para os diferentes aspectos nas recomendações (MIGUEL et al., 1986; PEREIRA 2007)

6.4.3 Condições das plantas

O café é uma planta de crescimento indeterminado, que apresenta crescimento de ramos verticais (ortotrópicos) e horizontais (plagiotrópicos). Estes ramos após algumas colheitas tornam-se envelhecidos e pouco produtivos chegando até mesmo a morte necessitando de podas (FERRÃO et al., 2007).

6.4.4 Preparo do terreno

Uns dos principais aspectos a ser observados é a escolha do local a ser implantado o cafezal, isso pode levar ao sucesso ou insucesso da atividade (LANI et al., 2007).

No plantio, as áreas devem ser escolhidas de acordo com sua capacidade de uso, os cafezais serão formados e explorados apenas nos terrenos onde possam ser suportados com economia e segurança trazendo assim sucesso futuro do cafezal (MORAES, 1963).

A aração é feita com o arado de disco. A utilização do arado é feita para fazer a inversão da camada do solo trabalhada. A aração também é utilizada para a incorporação do calcário quando aplicado na superfície. A profundidade de trabalho desta operação deve a ser maior possível geralmente não ultrapassa 25 cm (CARVALHO, 2002).

A gradagem é feita basicamente para completar o serviço executado pelo arado e pelo subsolador, no sentido de

desagregar os torrões, nivelar a superfície do solo para facilitar a operação de plantio (ZAMBOLIM, 2003).

6.4.5 Amostragem de solo

Para buscar uma melhor correção do solo e recomendação de adubações, é necessário ter o conhecimento da fertilidade do solo do local através da sua amostragem uma vez que não se pode tomar decisões sem uma boa análise do solo em mãos (PREZOTTI et al., 2007). Este conhecimento irá depender dos teores de fósforo, potássio, cálcio, magnésio, alumínio, ferro, zinco, enxofre, cobre, manganês e molibdênio, além da presença de matéria orgânica e do pH no solo (MOTTA, 1993). O pH ideal para a cultura de café está em torno de 5,5 e 6,5 (MALAVOLTA, 1986).

Uma análise química é um dos meios mais rápidos e baratos além de muito eficiente de se conhecer o solo em que se está trabalhando (PREZOTTI et al., 2007).

A eficiência da amostragem é obtida com a realização de amostras simples que comporão a amostra composta que representará adequadamente a área (PREZOTTI et al., 2007).

Muitos cuidados são importantes e devem ser tomados durante a coleta: limpeza da superfície, retirando a cobertura vegetal que se encontra no local, sem retirar a camada superficial do solo; não realizar a amostragem perto de cupinzeiros, formigueiros, queimadas de restos culturais, enfim, locais onde o resultado possa ser mascarado (PREZOTTI et al., 2007).

Utilizar sempre o mesmo material para a coleta de todas as amostras simples, da mesma profundidade. A mistura das amostras simples deve ser feita em recipientes limpos (FERRÃO et al., 2007).

6.4.6 Adubação

6.4.6.1 Recomendação de adubação

A maioria dos solos onde são implantados os cafezais são poucos ou pobres em nutrientes, seja naturalmente ou pela má conduta nas antigas culturas, os solos também apresentam em excesso alumínio tóxico (GUIMARÃES et al., 1999).

6.4.6.2 Calagem

De acordo com Zambolim (2000), o calcário é o principal corretivo de alumínio tóxico do solo. A elevação do pH com conseqüente neutralização do alumínio tóxico e a elevação dos teores de cálcio e magnésio trocáveis, são os três principais objetivos da calagem. Para formação de lavoura, deve-se elevar a saturação por base do solo para 60% ou mais e distribuir por igual sobre a área que vai ser implantada a lavoura e incorporá-lo no solo.

A fórmula usada para recomendação de calcário é:

$$N.C.(t/ha) = ((V2-V1) / 100 \times T) \times (100/PRNT)$$

Onde:

V2 = Saturação por base que se deseja

V1 = SB/T x 100 = Saturação por base atual

T = (SB+H+Al) cmol_c/dm³

SB = (Ca + Mg + K) cmol_c/dm³

PRNT = Poder Relativo de Neutralização Total (em %)

6.4.6.3 Gessagem

Com o café irrigado, pode-se questionar a necessidade de melhorar o sistema radicular nas camadas mais distantes da superfície. Isso pode ocorrer se for considerada a conveniência de se ter um sistema radicular mais profundo, que serve apenas

para ter mais resistência a seca por períodos mais longos (ZAMBOLIM, 2000).

A aplicação de gesso proporciona um maior e melhor desenvolvimento do sistema radicular das plantas nas camadas mais profundas no solo, pois leva cátions até as camadas mais profundas do subsolo (ANDRADE, 2004).

6.4.6.4 Adubação de plantio

Em seu estágio inicial de crescimento, o cafeiro assim como qualquer outra cultura perene, necessita de uma alta concentração de nutrientes, principalmente elevados teores de fósforo no solo (PREZOTTI et al., 2007).

De acordo com Andrade (2004), a recomendação de acordo com a textura do solo e nível de fósforo e potássio presentes no solo (tabela 1).

Tabela 1: Recomendação de fósforo e potássio em função da textura do solo.

| Textura % | Fósforo | | | Potássio | | |
|--------------|-------------------------------------|-------|----------|------------------------|-------|----------|
| | Baixo | Médio | Adequado | Baixo | Médio | Adequado |
| | P ₂ O ₅ (g/m) | | | K ₂ O (g/m) | | |
| < 15 | 35 | 20 | 10 | 25 | 15 | 0 |
| 16 a 35 | 40 | 30 | 15 | 25 | 15 | 0 |
| 36 a 60 | 60 | 40 | 20 | 35 | 25 | 15 |
| > 60 | 80 | 60 | 30 | 35 | 25 | 15 |

Fonte: Andrade (2004)

6.4.6.5 Adubação de formação e estabelecimento

O café precisa de um período situado entre 12 e 24 meses depois do plantio para adicionar a adubação de formação e estabelecimento que é: 30 g/planta de N e 20 g/planta de K₂O. Um ano após o plantio das mudas, aplicar a quantidade de

N e K, indicada na recomendação anteriormente descrita, o adubo é colocado na “saia” do café, parcelando em até quatro vezes durante o período chuvoso. Não tendo a presença de nenhuma fonte de enxofre, recomenda-se a utilização de sulfato de amônio nas adubações nitrogenadas. Pode usar o super triplo como fonte de enxofre também (ANDRADE, 2001).

De acordo com Andrade (2004), segue abaixo na tabela 2 a recomendação de adubação de formação e estabelecimento.

Tabela 2: Tabela de recomendação para adubação de formação.

| Idade Meses | Nitrogênio N (g/planta) | Potássio K ₂ O (g/planta) |
|----------------|----------------------------|---|
| 12-24 | 30 | 20 |
| 24-36 | 60 | 60 |

Fonte: Andrade (2004)

6.4.6.6 Adubação de produção

Leva-se em consideração na adubação de produção do cafeeiro o estado vegetativo, o potencial de produção, as características do solo e os adubos a serem utilizados (RAIJ et al., 1996) citado por (THOMAZIELLO et al., 2000).

Para manter uma boa produção acima de 60 sacas/ha são utilizados 300 kg de P₂O₅/ha sem levar em consideração os níveis do solo, fazendo 2/3 da aplicação em setembro no momento da expansão dos frutos. A finalidade dessa adubação é evitar as variações de produção durante o ano (bianualidade), fornecendo assim energia para planta produzir e continuar crescendo. Os 1/3 restantes serão aplicados no momento de granação dos frutos, na última quinzena de dezembro (GUERRA et al., 2008).

Resultados obtidos em campo experimental mostraram que o cafeeiro responde significativamente e linealmente até a dose de 400 kg/ha P₂O₅ (dosagem máxima testada) (GUERRA et al., 2008).

6.4.7 Irrigação

O interesse pela irrigação, no Brasil, cresce nas mais variadas condições de clima, solo, cultura e socioeconomia. Em consequência, deve-se selecionar o sistema de irrigação mais adequado para uma certa condição e para atender aos objetivos desejados. O processo de seleção requer análise detalhada das condições apresentadas (cultura, solo e topografia), em função das exigências de cada sistema de irrigação, de forma a permitir a identificação das melhores alternativas (EMBRAPA, 2009).

Ainda segundo o autor, com a expansão rápida da agricultura irrigada no Brasil, muitos problemas têm surgido, em consequência do desconhecimento das diversas alternativas de sistemas de irrigação, conduzindo a uma seleção inadequada do melhor método de irrigação para uma determinada condição.

6.4.7.1 Sistemas de irrigação

6.4.7.1.1 Irrigação por aspersão

No método da aspersão, jatos de água lançados ao ar caem sobre a cultura na forma de chuva. As principais vantagens dos sistemas de irrigação por aspersão são: facilidade de adaptação às diversas condições de solo e topografia; apresenta potencialmente maior eficiência de distribuição de água, quando comparado com o método de superfície; pode ser totalmente automatizado; pode ser transportado para outras áreas; as tubulações podem ser desmontadas e removidas da área, o que facilita o tráfego de máquinas. As principais

limitações são: os custos de instalação e operação são mais elevados que os do método por superfície; pode sofrer influência das condições climáticas, como vento e umidade relativa; a irrigação com água salina (figura 2) (BERNARDO et al., 2006).

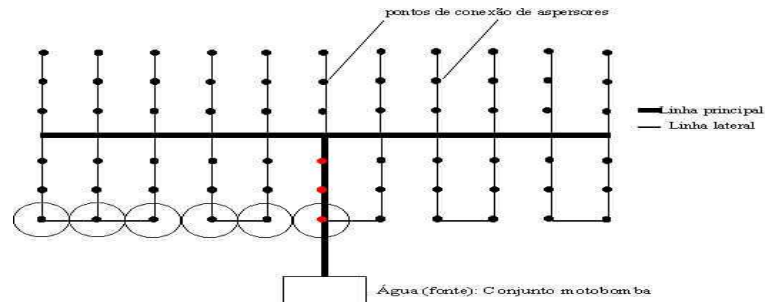


Figura 2: Sistema de irrigação por aspersão.
Fonte: Embrapa (2010)

6.4.7.1.4 Sistema de irrigação pivô central.

Consiste de uma única lateral, que gira em torno do centro de um círculo (pivô). Segmentos da linha lateral metálica são suportados por torres em formato de "A" e conectados entre si por juntas flexíveis. Um motor elétrico, colocado em cada torre, permite o acionamento independente dessas (figura 2) (BERNARDO et al., 2006).



Figura 3: Sistema de irrigação por pivô central
Fonte: Valley (2010)

6.4.7.1.5. Sistema de irrigação pivô lepa

São sistemas tipo pivô central ou deslocamento linear equipados com um mecanismo de aplicação de água mais eficiente. No lepa, as laterais são dotadas de tubos de descida, onde são conectados bocais que operam com pressão baixa. A água é aplicada diretamente na superfície do solo, o que reduz as perdas por evaporação e evita o molhamento das plantas. O solo deve ter alta taxa de infiltração ou ser preparado com sulcos e microdepressões. É o sistema mais adequado para a cultura do café (figura 04). (BERNARDO et al., 2006).



Figura 4: Sistema de irrigação por Pivô tipo lepa
Fonte: Pivot valley (2010)

6.4.8 Tratos culturais

6.4.8.1 Plantas daninhas

Com relação ao controle inicial de plantas daninhas deve-se utilizar a capina somente na faixa de plantio, não deixando o solo no meio das ruas sem cobertura, deixando a vegetação crescer e controlando com a roçagem. Isto tem o objetivo de proteger solo contra a erosão hídrica, já que as mudas pelo seu tamanho não exercem nenhuma proteção. Com esse mato no meio da rua deverá se efetuar a eliminação total das plantas daninhas. (SILVA, 2001)

De acordo com Romero (1997), o controle de ervas daninhas depende de alguns fatores como mão-de-obra disponível e topografia do terreno.

A utilização da capina mecânica é uma opção para o produtor que prefere um trabalho mais rápido na erradicação das ervas daninhas. Esse tipo de capina pode ser feita com a ajuda de um trator ou de uma tração animal. O uso desta prática representa redução no custo em relação a capina manual, pois não utiliza a mesma mão-de-obra. Os implementos utilizados na capina mecânica podem ser roçadeiras, grades e enxadas. Porém, a maioria das propriedades rurais cafeeiras vem fazendo uso de produtos químicos para o controle das ervas daninhas (ROMERO, 1997).

6.4.8.2 Controle por capina

O controle correto feito por capina seria aquele que eliminasse as invasoras causadoras de prejuízos ocasionados pela competição e pelo foco de pragas e doenças sem o aumento significativo dos custos gerados pela atividade, buscando ao máximo não agredir as plantas nem ao solo, como

visto na figura 5. Isto só pode ser alcançado com os cuidados necessários no momento da capina e se feito nas épocas corretas de controle (FERNANDES, 1986).



Figura 5: Controle de invasoras por capina Manual.

Fonte: Florestasite (2009)

Ainda segundo Fernandes (1986), normalmente são feitas quatro capinas anuais evitando que as ervas invasoras atinjam um grande desenvolvimento. Dessa forma o controle fica mais fácil e o rendimento maior. Deve ser lembrado ainda o combate total das invasoras no período da seca, buscando uma menor concorrência por água com o cafeeiro, já nas chuvas a capina pode ser alternada rua sim outra não ou apenas feita a capina na saia do café deixando as ruas apenas roçadas a fim de evitar erosões.

6.4.9 Controle de doenças e pragas.

Segundo Kimati et al., (1997); Ventura et al., (2007); Almeida, (1986); Zambolim et al., (2002), de acordo com várias pesquisas de identificação as principais doenças na cultura do café são: Ferrugem (*Hemileia vastatrix*) e Cercosporiose (*Cercospora coffeicola*). É muito importante

fazer o controle de doenças na cultura, para não chegar ao nível de dano econômico, usando produtos registrados para cada tipo de doença (AGROFIT, 2009).

Fornazier et al., (2007); Reis e Souza, (1980); relatam e identificam diversas pragas. É de grande importância para seu manejo conhecer seus diversos estágios de desenvolvimento. Dentre as principais pragas estão: Broca do café (*Hypothenemus hampei*), Bicho mineiro (*Leucoptera coffeella*), Lagartas dos cafezais (*Eacles imperialis magnífica*), Cochonilhas (*Orthezia praelonga*). Para o controle dessas pragas, devem ser aplicados produtos químicos registrados para cada tipo de praga (AGROFIT, 2009).

7. DIAGRAMA DE CAUSALIDADE

As causalidades associadas à altura da planta, objeto desta pesquisa, são demonstradas na figura 6.

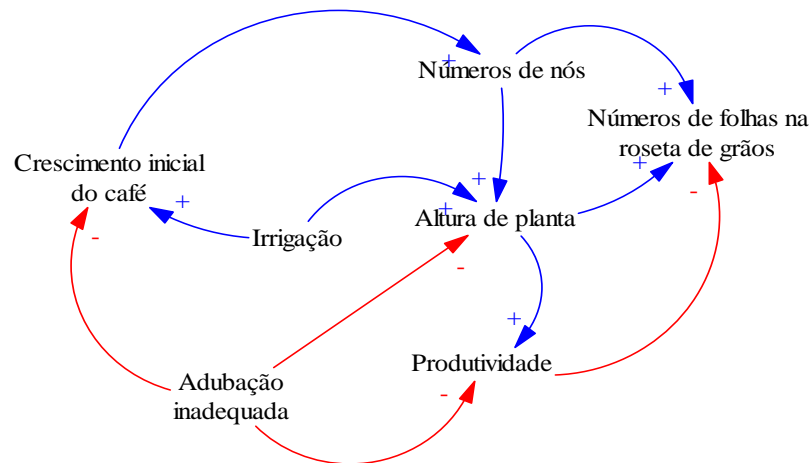


Figura 6: Diagrama de causalidade

8. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho será realizado na área experimental da Embrapa Cerrados – CPAC, Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, localizada na BR 020 Km 18, Rodovia Brasília/Fortaleza, Planaltina DF, cujas coordenadas são: 15°35'30'' de latitude Sul e 47°42'47 Oeste e 1000 m de altitude. O trabalho será realizado no período de 08/12/2007 a 01/12/2008.

A região é caracterizada ainda por um clima bem definido e distinto, evidenciando claramente a separação em duas épocas, uma chuvosa e quente e outra seca e fria, com uma pluviosidade em 2008 de 1393 mm (figura 5). O início do período chuvoso irá acontecer nos meses de outubro ou novembro, atingindo até meados de março ou abril, dependendo do comportamento da estação. A necessidade de corretivos e adubos será baseada na análise de solo.

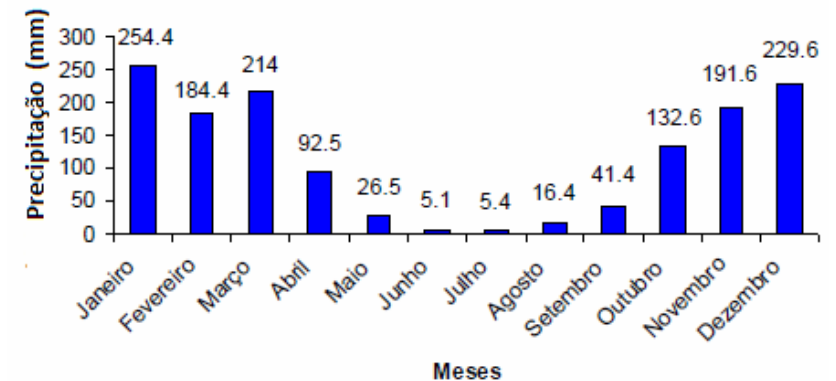


Figura 7: Precipitação média
Fonte: Embrapa (2009)

Neste experimento será adotado o sistema de irrigação por aspersão semi-fixa, com funcionamento em bloco, em que todas as tubulações são fixas (enterradas) enquanto os aspersores com os tubos de subida são móveis. Os aspersores utilizados serão do modelo NY30, com espaçamento de 12 metros e tubos de subida de 1,30 m de altura. O experimento será irrigado de forma homogênea, na área total, quando precisar.

O preparo do terreno será feito entre os meses de setembro e outubro de 2007, quando serão aplicadas 2,0 t/ha de calcário dolomítico distribuído 1t/ha antes da aração e o restante após a aração, com o objetivo de elevar a saturação de bases a 60%. Serão abertas covas de 0,30 x 0,35 m onde serão distribuídos 120g de supertríplo e 50g de Yoorin. A área experimental será dividida em 3 parcelas, cada uma com 6 linhas, sendo três linhas da cultivar Rubi-MG1192 e as outras três da cultivar Iapar-59 (figura 6).

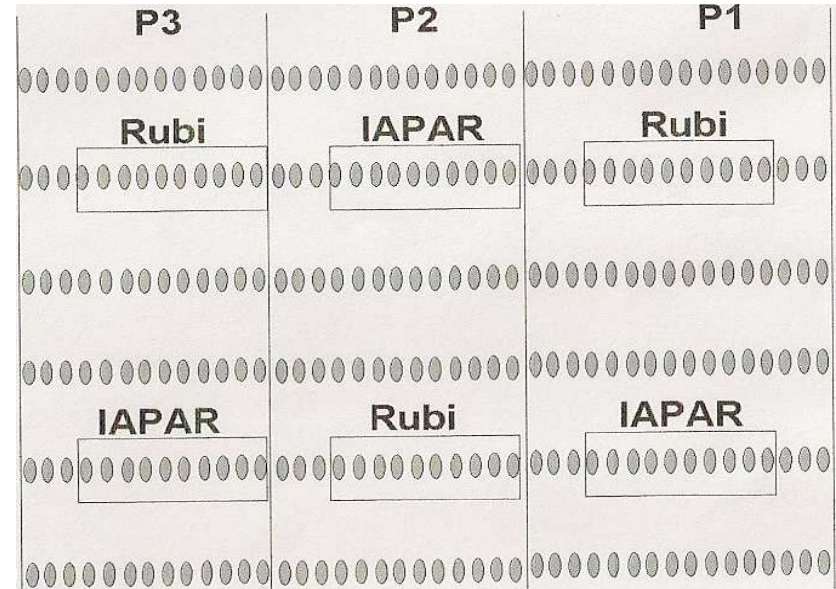


Figura 8: Croqui da área experimental

O plantio será realizado em dezembro de 2007, utilizando-se mudas certificadas com aproximadamente 4 pares de folhas. O espaçamento adotado será de 0,70 m entre plantas e 3,0 metros em linhas, perfazendo um total de 4762 plantas/ha.

Em fevereiro de 2008, após o pegamento das mudas, serão realizadas as adubações minerais de formação, aplicando em cobertura ao redor das plantas. As doses que serão utilizadas: 250 kg de N/ha na forma de uréia e 250 kg de K₂O/ha na forma de KCl. Essas doses serão parceladas em 5 aplicações até o mês de Junho. Micronutrientes serão aplicados na dose de 100 kg de FTE BR10/ha, parcelados em duas épocas (fevereiro e março de 2008). No início da estação chuvosa, em outubro, as adubações serão reiniciadas, com a aplicação da primeira parcela da dose de 250 kg/ha de P₂O₅ na forma de Superfosfato Simples.

O controle do mato e das ervas daninhas será feito somente através da capina manual, sem utilização de produtos químicos. Quanto ao controle de pragas e doenças serão utilizados produtos registrados. As avaliações dos parâmetros de crescimento serão feitas em três épocas distintas ao longo do ano de 2008: primeira quinzena de maio (EP1); última quinzena de agosto (EP2); última quinzena de novembro (EP3). Em cada uma dessas épocas uma parcela experimental será avaliada de forma destrutiva, com o corte rente ao solo, de 10 plantas de cada variedade. Essas plantas serão levadas para o laboratório onde serão medidos o diâmetro basal do ramo ortotrópico, utilizando-se um paquímetro digital, e a altura da planta. Em seguida serão contados o número de nós do ramo ortotrópico, o número de nós com lançamento de ramos plagiotrópicos primários e o número total de folhas. A área foliar da planta será determinada utilizando-se um medidor eletrônico de área foliar (AAC 400, Hayashi Denko, Japão) (figura7). O sistema radicular será avaliado através da escavação de uma trincheira retangular (0,7 m) com a planta no centro, até a profundidade de 1,0 m. O solo será coletado e as raízes separadas manualmente e lavadas no laboratório. A matéria seca da parte aérea da planta (folhas e ramos) e do sistema radicular será estimada após secagem em estufa na temperatura de 65°C por 48 horas.

Com base nas medidas da área foliar total da planta será calculado o índice de área foliar (IAF), pela razão entre a área foliar total da planta e a área de solo (potencialmente) ocupada. A matéria seca total da planta foi calculada somando-se a matéria seca da parte aérea e do sistema radicular.



Figura 9: Medidor de área foliar.

9. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental utilizado será inteiramente casualizado com 10 repetições (plantas), analisando-se cada parcela experimental (época) separadamente.

10. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

O cronograma das atividades realizadas no experimento no ano de 2007 pode ser observada na tabela 3 e do ano de 2008 na tabela 4.

Tabela 3: Atividade realizada no ano de 2007.

| Cronograma | 2007 | | |
|--------------------|------|-----|-----|
| | Out | Nov | Dez |
| Atividades | | | |
| Preparo do terreno | X | | |
| Adubação | X | X | |
| Plantio de mudas | | | X |

Tabela 4: Atividades que serão realizadas no ano de 2008.

| Cronograma | 2008 | | | | | | | | | | | |
|--|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | |
| Coleta de dados | X | X | | X | | | | | | | | |
| Retirada do Ramo ladrão | | X | | | | | | | | | | |
| Capina Manual nas ruas. | | | X | | | | | X | | | X | |
| Avaliação das características agronômicas. Sistematização e Análise de dados | | X | | X | | | | X | | | X | |
| | | | | | | | | | X | X | X | |

11. BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, S. R. Doenças do cafeeiro. In: RENA, A. B., MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. **Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade**. 10.ed. Piracicaba: Instituto da Potassa e Fosfato, 1986. p. 391-399.

AGROBYTE, Disponível em:
<<http://www.agrobyte.com.br/images/café>>. Acesso em: nov. 2009.

ARRUDA, F. B.; GRANDE M. A. Fator de resposta da produção do cafeeiro ao deficit hídrico em Campinas. **Bragantia Campinas**, Campinas, v.62, n.1, p. 139-145, maio 2003.

ANDRADE, E. A. **Calagem e Adubação do Café**. 3.ed. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2001. 128p

AKUNDA, E.W.M.; IMBAMBA, S. K.; KUMAR, D. E. Hight density plantings of coffee. **Microclimate and related changes east African agricultural and forestry Journal**, Ethiopia, fev 1979 caderno 4-5 p.133-136.

BELÉM, R. Minas Gerias, o maior produtor de café do país. **Revista ITEM**, Belo Horizonte, v.4, n.48, p. 18-20, set 2000.

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de Irrigação**. 8. ed. Viçosa: UFV, 2006. 625 p.

CANNEL, M. G. R. Crop Physiological aspects of coffee bean yield. **Journal of Coffee Research**, Balehonnur, v. 5, n.4, p.7-20, jul 1976.

CAMPOS, V. P.; LIMA, R. D. de. **Cultura do cafeeiro, fatores que afetam a produtividade**. 3.ed. Piracicaba: .Potafos, 1986. p. 379-389.

CARVALHO, F. Estudo da atividade da nitrato redutase em mudas de café (*Coffea arabica L.*), cultivadas a meia sombra e a pleno sol e sob as formas nítrica e amoniacal de adubação nitrogenada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFFEIRAS, 3, 1975, Curitiba. **Resumos..**: Rio De Janeiro: IBC/GERCA, 2002. p 208

EMBRAPA. **Relatório da estimativa da safra cafeeira no Brasil: safra 1999/2000**. Brasília: Consórcio Brasileiro de Pesquisa e desenvolvimento do café – Embrapa, 1999. 6 p.

EMBRAPA: Disponível em:

<http://www.sede.embrapa.br/cafe/unidade/historico.htm>

Acesso em: dez. 2009.

EMBRAPA PECUÁRIA. Disponível em :

<<http://www.cppse.embrapa.br/050pesquisa/sistemas-de-producao/alfafa/irrigacao>> Acesso em: mar 2010.

FARIA, M. A. de.; REZENDE, F. C. **Cafeicultura Empresarial: produtividade e qualidade – irrigação na cafeicultura**. 1.ed. Lavras: FAEPE, 1997. 112 p.

FERRÃO, R. FONSECA,; FERRÃO, M. **Café Conilon**. Vitória: Incaper (Instituto Capixaba de Pesquisa, assistência técnica e extensão rural), 2007. 259 – 260p.

FORNAZIER, M. J.; FANTON, C. J.; RODRIGUES, V. L.; BENASSI, M.; MARTINS, D. S. **Café Conilon**. 1.ed. Vitória: INCAPER – instituto capixaba de pesquisa assistência técnico e extensão rural, 2007. p. 407 – 444.

FOLHA DO NORTE, Disponível em:

<<http://www.folhadonorte.com.br/site/ver.php?manchete=1270>

> Acesso em: Nov 2009.

FLORESTA SITE Disponível em:

<<http://WWW.florestasite.com.br>>. Acesso em: Ago 2009.

GUIMARÃES, PAULO T. G.; GARCIA, ANTONIO W. R.; SILVA, ENILSON DE B.; JAPIASSU, LEONARDO B.; GUIMARÃES, MARIA C. L.; FURTINI NETO, ANTÔNIO E. Respostas do cafeeiro sobre sistemas de plantio adensado, à adubação com macronutrientes na região Sul de Minas. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL E

WORKSHOP INTERNACIONAL DE CAFÉ e SAÚDE, 3, 2003, Porto Seguro. **Anais...** Brasília: Embrapa Café, 2003. p. 435-436.

GUIMARÃES, P. T. G.; RIBEIRO, A. C.; ALVAREZ, V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. 2. ed. Viçosa: UFV, 1999. 350p.

GUERRA, A. F.; ROCHA, O. C.; RODRIGUES, G. C, SANZONOWICZ, C.; FILHO, G. C. R. Resposta do cafeeiro arábica a aplicação de fósforo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM CAFEICULTURA IRRIGADA, 2008, Araguari. **Anais....** Araguari: Embrapa, 2008. p. 62-66.

HUXLEY, P. A. Coffea arábica em Kenia Necesidad de nuevos sistemas de producción, **Span**, London, v 13, n. 2, p. 8-24, maio 1970.

IAPAR, Instituto Agrônomo do Paraná, Disponível em:

<www.iapar.br> acessado em: Nov 2009.

JORDÃO, C.; OLIVEIRA JUNIOR, O. R.; MENDONÇA, P. L. de. **Irrigação do cafeeiro – recomendações gerais**. 3. Ed. Monte Carmelo: COOXUPÉ, 1996. 32p.

KIMATI, H.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIM FILHO.; CAMARGO, L. E. A. **Manual de Fitopatologia: Doenças da Plantas Cultivadas**. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres Ltda, 1997. 774p.

KHOURY, J. Um panorama da cafeicultura irrigada no Brasil. **Revista Item**, Belo Horizonte, v. 31, n. 48, p. 8-9, set 2000.

KUMAR, D. L. Kenya Coffee. Nairobi. **Some aspects of the physiology of photosynthesis and related processes in Coffea arábica**, v.41 n 53 p. 6-301, set 1976.

LANI J. Á.; BRAGANÇA S. M.; PREZOTTI L. C.; MARTINS A. G.; DADALTO G. G. **Café Conilon**. 2.ed. Vitória: INCAPER– Instituto Capixaba de Pesquisa Assistência Técnica e Extensão Rural, 2007. p. 295.

MALAVOLTA, E. Nutrição, adubação e calagem para o cafeeiro. In: RENA, A. B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. **Cultura do Café: fatores que afetam a produtividade**. 3.ed. Piracicaba: Associação brasileira para pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p.181-197

MATIELLO, J. B. **Cultura do cafeeiro, fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: Potafos Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. 10p.

MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A. W. R.; ALMEIDA, S. R.; FERNANDES, D. R. F. **Cultura de café no Brasil - Novo manual de recomendações**. Rio de Janeiro: Fundação PROCAFÉ, 2002. 387p.

MELLO, J. L. P.; SILVA, L. D. B. **Material de apoio à condução das disciplinas de Irrigação e Drenagem**. Rio de Janeiro:UFRJ, 2007. 180p. Apostila.

MENDONÇA, F. C. **Apostila do curso Teórico – Prático de Manejo e Projetos Irrigação de Pastagens**. Sudeste: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008. 123p. Apostila

MIGUEL, A. E. MATIELLO, J. B. ALMEIDA, S. R. **Cultura do cafeeiro, fatores que afetam a produtividade**. 3.ed.

Piracicaba: Potafos Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. 321p.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons> Acesso em Nov 2009.

MORAES, F. R. P. de. Meio ambiente e práticas culturais. In: KRUG, C. A. **Cultura e adubação do cafeeiro**. 1.ed. São Paulo: Instituto Brasileiro da potassa. Experimentação e pesquisa, 1963. p.77-126 .

MOTTA, P. E. F. Os solos do triângulo Mineiro e sua aptidão agrícola. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 9, n. 4, p.105-108, fev 1993.

NAIME, J. M.; SHINYA, V. T.; VAZ, C. M. P. **Programa para Estimativa Indireta da Curva de Retenção da Água no Solo**. Brasília: Embrapa, 2004. 102p

NAZARENO, R. B. **Crescimento inicial da parte aérea do cafeeiro rubi influenciado por NPK e regime hídrico**. 2002. 64 p. Tese (Mestrado em Irrigação e Agroambiente) - Universidade de Brasília, Brasília.

NAZARENO, R. B.; OLIVEIRA, C. A. S.; SANZONOWICZ, C.; SAMPAIO, J. B. R.; SILVA, J. C. P.; GUERRA, A. F. Crescimento inicial do cafeeiro Rubi em resposta a doses de nitrogênio, fósforo e potássio e a regimes hídricos. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 38, n. 8, p. 903-910, ago 2003.

PAIVA, L. C. **Periodicidade de crescimento do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em diferentes tensões de irrigação e duas densidades de plantio.** 2006. 90 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - UFLA, Lavras.

PEREIRA, S. P.; GUIMARÃES, R. J.; BARTHOLO, G. F.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVES, J. D. Crescimento vegetativo e produção de cafeeiros (*Coffea arabica*) recepados em duas épocas, conduzidos em espaçamentos crescentes. **Ciências agrotec**, Lavras, v. 31, n.3, p. 643-649, fev. 2007.

PIVOTVALLEY, Disponível em:

< <http://www.pivotvalley.com.br/valley/agualucro.php>. Acesso em: Mar 2010.

PREZOTTI, L. C.; BRAGANÇA, S. M.; MARTINS, A. G.; LANI, J. A. **Café Conilon.** 2.ed. Vitória: INCAPER – instituto capixaba de pesquisa assistência técnico e extensão rural, 2007. 343.p

RAIJ, B. VAN.; CANTARELLA, H. Outras culturas industriais. In: RAIJ, B. VAN.; CANTARELLA, H.; QUANGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo.** 4.ed. Campinas: Instituto Agronômico Fundação IAC, 1996. Volume 4. p. 231-244.

REIS, P. R.; SOUZA, J. C. de. Manejo integrado do bicho-mineiro *Perileuoptera coffeella* (Guérin-Mèneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae) e seu reflexo na produção de café. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.25, n. 4, p. 77-78, ago. 1996.

RENA, A. B.; NACIF, A. P.; PEREIRA, A. A. Fisiologia do cafeeiro em plantios adensados. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAFÉ ADENSADO, 6, 1994, Londrina. **Anais...** Londrina: ed. Embrapa, 1994. p.73 – 85.

ROMERO, J. P. **Cafeicultura Prática: fatos relevantes.** 3.ed. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1997. 400p.

ROTONDANO, A. K. F.; TEODORO, R. E. F.; MELO, B.; SEVERINO, G. M. J. Desenvolvimento vegetativo, produção e qualidade dos grãos do cafeeiro sob diferentes lâminas de irrigação. **Biosci.** Uberlândia, v. 21, n. 1, p. 65 – 75, jan.- abr. 2005.

SILVA, A. A.; RONCHI, C. R.; FERREIRA, L. R. **Manejo de plantas daninhas em lavouras de café.** 2. ed. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora, 2001. 99 p.

SYLVAIN, P. G. Objectives in studies of the physiology of coffee. **Turrialba**, New York, v. 4, n.6, p. 13-22, Dez. 1954.

THOMAZIELLO, R. A. .: OLIVEIRA, E. G.: TOLEDO FILHO, J. A. de. **Cultura do café.** 3. ed. Campinas: Instituto Agronômico, 1997. 75p.

THOMAZIELLO, R. A.; FAZUOLI, L. C.; PEZZOPANE, J. R. M.; FAHL, J. I.; CARELLI, M. L. C. **Café Arábica: Cultura e técnica de produção.** 2. ed. Campinas: Instituto Agronômico, 2000. 13p.

VALLEY SITE. Disponível em:

< <http://www.valley-pt.com/page.aspx?id=1730>>. Acesso em: Mar 2010.

VENTURA, J. A.; SANTANA, E. M de.; MARTINS, M. V. V. **Café Conilon**. 2.ed. Vitória: INCAPER – instituto capixaba de pesquisa assistência técnico e extensão rural, 2007. 451 – 498p.

ZAMBOLIM, L. **Café: produção integrada de café**. Viçosa: UFV, 2003. 710 p.

ZAMBOLIM, L. **Café: produtividade, qualidade e sustentabilidade**. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora Ltda, 2000. 395 p.

ZAMBOLIM, L. **Efeitos da irrigação sobre a qualidade e produtividade de café**. Viçosa: UFV, 2004. 452 p.



UPIS – Faculdades Integradas
Departamento de Agronomia