

CAFÉ CONILON



**Técnicas de Produção con
Variedades Melhoradas**





CAFÉ CONILON

TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN CON VARIEDADES MEJORADAS

4ª Edición – Revisada y Actualizada

Romário Gava Ferrão
Aymbiré Francisco Almeida da Fonseca
Maria Amélia Gava Ferrão
Abraão Carlos Verdin Filho
Paulo Sergio Volpi
Lúcio Herzog De Muner
José Antônio Lani
Luiz Carlos Prezotti
José Aires Ventura
David dos Santos Martins
Aldo Luiz Mauri
Eugênia Maria Gama Marques
Francisco Zucateli

© 2012 - **Incaper**

Instituto Capixaba de Investigación, Asistencia Técnica y Extensión Rural

Rua Afonso Sarlo, 160 – Bento Ferreira – CEP 29052-010 – Vitória-ES - Brasil - Caixa Postal 391

Telefax: (55) (27) 3636 9866 – 3636 9846 – coordenacaoeditorial@incaper.es.gov.br – www.incaper.es.gov.br

Circular Técnica n° 03-I - 4ª edición (Revisada y Actualizada)

ISSN 1519-0528

Editor: DCM/Incaper

Tiraje: 2.000

Mayo de 2012

CONSELHO EDITORIAL

Presidente - Aureliano Nogueira da Costa

Jefe de Departamento de Comunicación y Marketing - Liliâm Maria Ventorim Ferrão

Jefe del Área de Investigación - José Aires Ventura

Jefe del Área del Extensión - Célia Jaqueline Sanz Rodrigues

Miembros:

Adelaide de Fátima Santana da Costa

Alessandra Maria da Silva

André Guarçoni M.

Bevaldo Martins Pacheco

Luiz Carlos Santos Caetano

Romário Gava Ferrão

Sebastião Antonio Gomes

Sheila Cristina Prucoli Posse

Proyecto gráfico, cobertura y editorial electrónico: Laudeci Maria Maia Bravin e Thiago Farah Cavaton

Revisión del portugués: Raquel Vaccari de Lima Loureiro

Traducción: José Medeiros Junior

Ficha catalográfica: Meirelen Frasson da Silva

Fotos: Autores y archivos del Incaper

Este trabajo tuvo como origen los recursos del Consorcio Investigación Café.

CDD 633.73

F368c

2012

FERRÃO, R. G. et al.

Café conilon: las técnicas de producción con variedades mejoradas. 4. ed.
Revisada y Actualizada. Vitória, ES: Incaper, 2012.

(Incaper: Circular Técnica, 03-I)

74 p.

ISSN 1519.0528

1. Café conilon 2. Coffea canephora – Técnicas de Produção 3. Café – Melhoramento Genético 4. Café – Variedades I. FERRÃO, R. G.; II. FONSECA, A. F. A. da.; III. FERRÃO, M. A. G.; IV. VERDIN FILHO, A. C.; V. VOLPI, P. S. VI. DE MUNER, L. H.; VII. LANI, J. A.; VIII. PREZOTTI, L. C.; IX. VENTURA, J. A.; X. MARTINS, D. dos S.; XI. MAURI, A. L.; XII. MARQUES, E. M. G. XIII. ZUCATELI, F. XIV. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural XV. Título XVI. Série

AGRADECIMENTOS

A todos aquéllos que, de alguna forma, contribuyeron para la realización de este trabajo, en especial a los investigadores y los extensionistas que estuvieron involucrados en las tecnologías y conocimientos explicitados en esta publicación; a los técnicos agrícolas Alonso José Bonisson Bravin, Paulo Henrique Tragino, José Luiz Tóffano y Aldemar Polonini Moreli por ejecuten los trabajos de campo con rigor y alta calidad; a los encuestadores revisores técnicos por las sugerencias, por la presteza y atención permanente.

Al Consorcio Investiga Café que ha contribuido efectivamente en el desarrollo de la cultura del café capixaba y brasileña.



PRESENTACIÓN

Entre las tecnologías de coste bajo producidas por el Instituto Capixaba de Investigación, Asistencia Técnica y Extensión Rural (Incaper), visando a la mejoría de la productividad y calidad del producto final y, en consecuencia, la eficiencia de las labras de café conilón, se destaca, dentro del programa de mejoramiento genético, el desarrollo de variedades.

La variedad mejorada, separada de otras prácticas de producción, no proporciona garantía de éxito del productor en la actividad cafetalera. Así, el productor de café debe estar atento, buscar y utilizar las informaciones generadas por las investigaciones de las diferentes áreas del conocimiento, principalmente las ligadas al agronegocio café.

Esta publicación, en cuarta edición, tiene el objetivo principal de disponer de recomendaciones técnicas de producción de café conilón hacia el Espírito Santo, sobre todo las informaciones generadas por el Incaper, visando proporcionar condiciones para que las variedades mejoradas del Instituto expresen, de forma viable, al máximo sus potencialidades y características. Para tal, fueron abordados los siguientes asuntos: variedades mejoradas, plantones y conducción de viveros, selección y preparación de la área, espaciamiento y densidad de plantío, plantío en línea, preparación y fertilización, tala de producción y poda, conservación del suelo, control de hierbas dañinas, irrigación, plagas y enfermedades, cosecha, secado, procesamiento y almacenamiento.

Las informaciones contenidas son de fundamental importancia para las orientaciones de los técnicos y productores, visando mayor competitividad de cultura del café capixaba en el escenario brasileño e internacional.

La reedición de esta publicación con revisión y actualización es una acción técnica de la conmemoración de los **Cien años de historia y evolución del café conilón en el Espírito Santo – Brasil**, como tema central de la Conferencia Internacional de *Coffea canephora*, realizada de 11 a 15 de junio de 2012, en Vitória, Espírito Santo.

La Diretoria



SUMÁRIO

1. INTRODUCCIÓN	11
2. SELECCIÓN DEL ÁREA	13
3. VARIEDADES	15
3.1 ‘EMCAPA 8111’	16
3.2 ‘EMCAPA 8121’	16
3.3 ‘EMCAPA 8131’	16
3.4 ‘EMCAPA 8141 – ROBUSTÃO CAPIXABA’	17
3.5 ‘EMCAPER 8151 – ROBUSTA TROPICAL’	18
3.6 ‘VITÓRIA INCAPER 8142’	18
3.7 VARIEDAD CLONAL: INCOMPATIBILIDAD GENÉTICA Y INESTABILIDAD DE LA CULTURA DEL CAFÉ CAPIXABA	20
4. PLANTONES	21
4.1 PRODUCCIÓN DE PLANTONES CLONALES	21
4.1.1 Vivero	22
4.1.2 Recipientes	23
4.1.3 Substrato	23
4.1.4 Preparación de los plantones clonales	24
4.1.5 Conducción del vivero	25
4.1.6 Jardín clonal	26
4.2 CUIDADOS EN LA COMPRA DE PLANTONES	27
5. PREPARACIÓN DEL ÁREA	27
6. DEMARCACIÓN	28
7. ESPACIAMIENTOS Y DENSIDAD DE PLANTÍOS	29
8. PLANTÍO	30
8.1 PLANTÍO EM LÍNEA	31
9. PODA DE PRODUCCIÓN	33
9.1. PODA PROGRAMADA DEL CICLO	34
10. PODA	37
11. PREPARACIÓN Y FERTILIZACIÓN	37
11.1 PREPARACIÓN	38
11.2 ENYESAR	39

11.3 FERTILIZACIÓN	40
11.3.1 Fertilización de plantío	40
11.3.2 Fertilización de la producción para el café conilón de según la productividad deseada y esperada	41
12. CONSERVACIÓN DEL SUELO	44
13. CONTROL DE PLANTAS DAÑINAS	45
14. IRRIGACIÓN	46
15. PLAGAS	48
16. ENFERMEDADES	53
16.1 HERRUMBRE	53
16.2 MANCHA DE OJO PARDO O CERCOSPORIOSE	57
16.3 MANCHA MANTEQUILLA	59
16.4 NEMATOIDES	59
16.5 MANCHA DE CORINESPORA	61
17. COSECHA, SECADO, PROCESAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE CAFÉ CONILÓN	61
17.1 COSECHA Y PREPARACIÓN	62
17.2 SECADO	63
17.2.1 Secado en el terrero	63
17.2.2 Secado en el secador	64
17.3 CEREZA DESCASCARADA	65
17.4 ALMACENAMIENTO	66
18. CONSIDERACIONES FINALES	67
19. REFERENCIAS	68

CAFÉ CONILON

TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN CON VARIEDADES MEJORADAS

Romário Gava Ferrão¹
Aymbiré Francisco Almeida da Fonseca²
Maria Amélia Gava Ferrão³
Abraão Carlos Verdin Filho⁴
Paulo Sergio Volpi⁵
Lúcio Herzog De Muner⁶
José Antônio Lani⁷
Luiz Carlos Prezotti⁸
José Aires Ventura⁹
David dos Santos Martins¹⁰
Aldo Luiz Mauri¹¹
Eugênia Maria Gama Marques¹²
Francisco Zucateli¹³

1. INTRODUCCIÓN

El café conilón (*Coffea canephora* Pierre Ex Froenher) es la especie de café más plantada en Espírito Santo, siendo cultivado en cerca de 40 mil propiedades, sobre todo por cafeticultores que trabajan en régimen familiar. El parque de 657 millones de cafetero en producción está inserto en 300 mil hectáreas y ha proporcionado productividad media de 30,33 bolsas beneficiadas por hectárea. La producción estadual de 8,5 millones de sacas en 2011, representa 20% del café nacional, 6,3% del café del mundo, 76% del conilón brasileño y 17% del café Robusta del mundo.

El Instituto Capixaba de Pesquisa, Asistencia Técnica y Extensión Rural (Incaper) estableció, desde 1985, un programa de investiga con la especie, empezando con la área de mejoramiento genético, que se extendió posteriormente para otras áreas del conocimiento, como fisiología vegetal; solos y nutrición;

¹ Eng^{el} Agr^{el}, D.Sc. Genética y Mejoramiento, Investigador del Incaper, romario@incaper.es.gov.br

² Eng^{el} Agr^{el}, D.Sc. Fitotecnia, Pesquisador Embrapa Café/Incaper

³ Eng^a Agr^{la}, D.Sc. Genética y Mejoramiento, Investigador Embrapa Café/Incaper

⁴ Adm. Rural, M.Sc. Producción Vegetal, Investigador del Incaper

⁵ Adm. Rural, B.Sc. Prácticas Agrícolas, Investigador del Incaper

⁶ Eng^{el} Agr^{el}, D.Sc. Recursos Naturales y Sustentabilidad - Agroecología, Extensionista del Incaper

⁷ Eng^{el} Agr^{el}, M.Sc. Suelos y Nutrición de Plantas, Investigador del Incaper

⁸ Eng^{el} Agr^{el}, D.Sc. Suelos y Nutrición de Plantas, Investigador del Incaper

⁹ Eng^{el} Agr^{el}, D.Sc. Fitopatología, Investigador del Incaper

¹⁰ Eng^{el} Agr^{el}, D.Sc. Entomología, Investigador del Incaper

¹¹ Eng^{el} Agr^{el}, D.Sc. Fitotecnia, Investigador del Incaper

¹² Eng^a Agr^{la}, Investigador jubilado del Incaper

¹³ Eng^{el} Agr^{el}

conservación del solo; control biológico de la broca del café; espaciamiento, tala y poda; irrigación y su manejo; multiplicación vegetativa; biología molecular; plagas y enfermedades; producción de mudas; procesamiento post-cosecha; entre otras.

Vale resaltar que muchos estudios han sido hechos en aparcerías con otras instituciones de pesquisas, universidades y entidades organizadas de cafecultores.

Esos trabajos vienen generando muchas tecnologías e informaciones, que tienen contribuido para ampliar la base de conocimiento en la especie *Coffea canephora*.

Al disponer de esos resultados, aliados al trabajo de transferencia de tecnologías, ha auxiliado significativamente para a profesionalización de los cafecultores, llevando muchos a alcanzar en labranzas tecnificadas sin irrigación productividades superiores a 50 bolsas procesadas/ha, y en labranzas irrigadas, productividades de 100 bolsas procesadas/ha, y un producto final de cualidad superior.

La variabilidad genética existente en las agriculturas de los productores fue la base inicial para la planificación del programa de mejoramiento. Las plantas con características agronómicas superiores fueron seleccionadas en varios municipios y evaluadas experimentalmente en diferentes condiciones ambientales. En secuencia, otras estrategias de mejoramientos fueron aplicadas, como el mantenimiento, caracterización y ampliación de la base genética y la recombinación de los germoplasmas superiores (REJO et Al., 2007c).

Los resultados del desarrollo de los trabajos relacionados a la primera fase de este programa permitieron la obtención y la recomendación de seis variedades mejoradas para el Estado de Espírito Santo: ‘Emcapa 8111’, ‘Emcapa 8121’, ‘Emcapa 8131’, ‘Emcapa 8142 - Robustão Capixaba’, ‘Emcaper 8151 – Recia Tropical’ y ‘Vitória Incaper 8142’. Esas variedades mejoradas de café conilon fueron las primeras criadas, recomendadas y registradas oficialmente en el país (Bragança et Al., 1993; REJO, R.; Fonseca; REJO, M. 1999; REJO, R. et Al., 2000ab; 2007ab; REJO, M. et Al., 2011; Fonseca, 1996; Fonseca; REJO, M.; REJO, R. 2002; Fonseca et Al., 2004).

El parque cafetalero de conilón, implantado o sustituido en los últimos años en un proceso de renovación de las labranzas, ha sido constituido predominantemente con las citadas variedades, cuya utilización, aliada a la adopción de otras tecnologías que fueron paralelamente siendo incorporadas a los sistemas productivos, conforme mostradas en la Figura 1, ha destacado el Espírito Santo en el escenario brasileño y internacional con relación a la producción de café robusta.

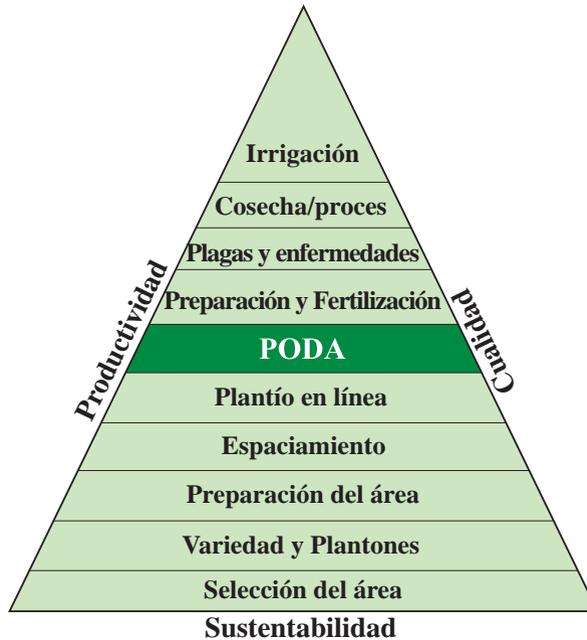


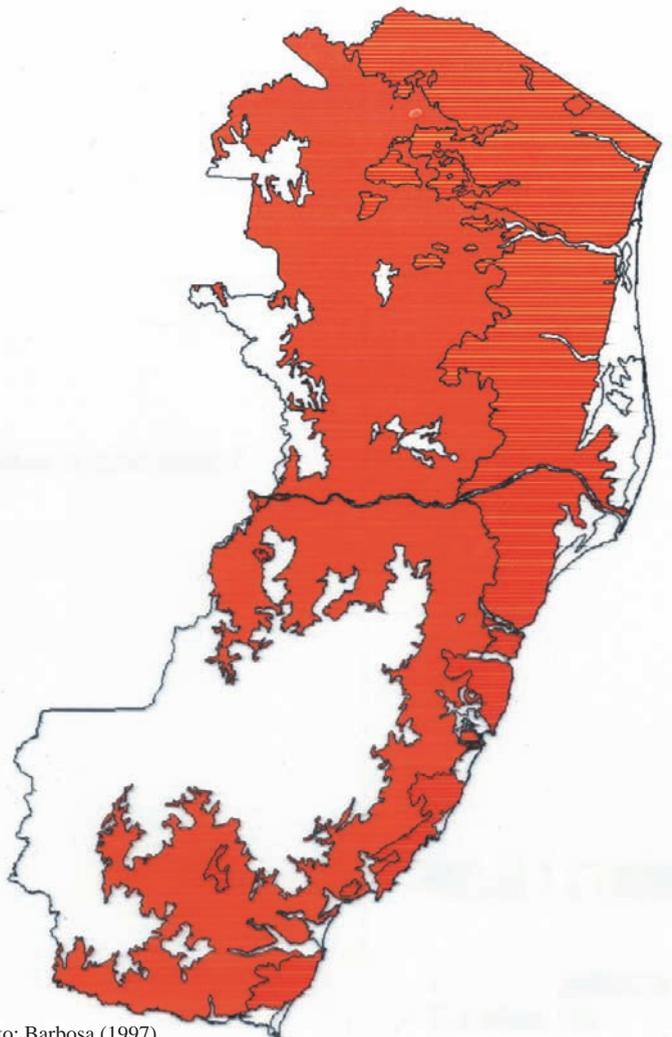
Figura 1. Pirámide de producción de café conilón involucrando las principales tecnologías.

El objetivo de esta publicación es describir, con base en resultados de investigaciones científicas y de experiencias de profesionales actuantes en la cafeticultura, recomendaciones técnicas adecuadas para el cultivo de las variedades mejoradas de café conilón, visando permitir que las mismas expresen sus características. Para tal, será realizada descripción de las variedades mencionadas y tópicos sobre las tecnologías de producción, capaces de favorecer la expresión de sus respectivos potenciales genéticos de producción y calidad del café.

2. ELECCIÓN DEL ÁREA

La elección del local de plantío debe seguir criterios, una vez que el café es una cultura perenne, y errores cometidos en su implantación podrán comprometer el éxito de la labranza. El plantío en locales inadecuados, allende dificultar la formación y conducción del cafetal, disminuye la rentabilidad del productor, por comprometer los niveles de productividad, elevar coste de producción y afectar la longevidad de la agricultura.

El local debe atender a las exigencias de la cultura con relación a la fertilidad del suelo, a las condiciones de cultivo, a la altitud, a las condiciones climáticas involucrando precipitación pluviométrica y su distribución, a las temperaturas y a los vientos. Para tal, el local en el Estado debe estar inserto en las regiones aptas al cultivo del café conilón (DADALTO; Barbosa, 1997; TAQUES; DADALTO, 2007), en las cuales la temperatura media anual debe situarse entre 22° y 26°C, tener altitud inferior a 500 metros, no presentar impedimento pedológico y déficit hídrico anual arriba de 350 mm con lluvias mal distribuidas (Figura 2).



Fuente: Dadalto; Barbosa (1997).

Figura 2. Áreas aptas para el cultivo del café conilón (rojo) en el Estado del Espírito Santo.

Los suelos más indicados para la implantación de labranzas son aquéllos más profundos, con facilidad de drenaje y con textura mediana. Se recomienda evitar áreas planas, sujetas al encharcamiento, aun cuando temporario, bien como suelos muy arenosos y más propensos a la erosión.

3. VARIEDADES

El café conilón es una planta alógama, con 100% de fecundación cruzada, ocasionada principalmente por la auto-incompatibilidad gametofítica, que inviabiliza a autofecundación o el cruce entre plantas que presentan la misma constitución genética. De esa forma, los clones componentes de una misma variedad clonal deben ser compatibles, necesitando ser previamente testados a través de cruces controlados.

En ese sistema de incompatibilidad, gobernado por un gene denominado “S”, la presencia de los mismos alelos en común en “individuos” diferentes impide la fecundación cruzada, por vía de consecuencia la producción de frutos (BERTHAUD, 1980, LASHERMES et al,1996). El procedimiento para la verificación de las posibilidades de cruces entre dos “individuos” consiste en la realización de cruces controlados entre todos los clones (dos a dos), para posterior agrupaciones en una misma variedad, eliminándose del grupo aquéllos clones que manifiestan cualquier incompatibilidad con relación a los demás.

En función de esa forma natural de fecundación cruzada, las poblaciones naturales existentes, bien como aquéllas formadas desde semillas, mismo que colectadas en una única planta matriz, se caracterizan por el elevado nivel de heterozigose, hecho que proporciona la existencia de gran variabilidad entre las plantas de poblaciones naturales de la especie. Así, las labranzas tradicionales, propagadas vía sexuada (semillas), presentaban gran heterogeneidad, con plantas muy distintas en cuanto a los aspectos de arquitectura de la parte aérea, formato y tamaño de los granos, época y uniformidad de maduración de los frutos, susceptibilidad a plagas y enfermedades, tolerancia a la seca, vigor vegetativo, capacidad productiva, entre otros (REJO, R. G.; Fonseca, A. F. A. de la; REJO, M. A. G., 1999; 2000; Fonseca, 1996; 1999).

En la estructuración del programa de mejoramiento genético de café conilón del

Incaper, fueron consideradas la variabilidad genética de la especie *Coffea canephora*, la forma de reproducción y la posibilidad de multiplicación asexual de genotipos superiores, la necesidad de obtención de cultivar que presentasen adaptación a diversos ambientes y estabilidad de producción, entre otros atributos. Para esto, fueron utilizados simultáneamente métodos de mejoramiento que consideran la obtención de materiales superiores a ser propagados vía clonaje y semillas.

Las principales características de las variedades lanzadas y recomendadas para el Estado de Espírito Santo son presentadas a continuación (REJO et Al., 2007ab; REJO et Al., 2011).

3.1 'EMCAPA 8111'

Varietal clonal lanzada en 1993, constituida por la agrupación de nueve clones compatibles entre sí, de maduración precoz y uniforme, con cosecha en abril/mayo. Presenta en las primeras cuatro cosechas, sin irrigación, productividad media de 58,0 bolsas procesadas/ha y granos con cedazo medio de 14.

3.2 'EMCAPA 8121'

Varietal clonal lanzada en 1993, constituida por catorce clones compatibles entre sí, de maduración intermedia uniforme, con cosecha en junio. Presenta en las primeras cuatro cosechas, sin irrigación, productividad media de 60 bolsas benef./ha y granos con cedazo medio de 15.

3.3 'EMCAPA 8131'

Varietal clonal lanzada en 1993, constituida por la agrupación de nueve clones compatibles entre sí, de maduración tardía, con cosecha entre julio y agosto. Presenta en las primeras cuatro cosechas, sin irrigación, productividad media de 60 bolsas procesadas/ha y granos con cedazo medio de 14.

La utilización de esas tres primeras variedades (Figura 3) posibilita el escalonamiento de la cosecha y la optimización en la utilización de la mano de obra, principalmente para el productor de base familiar en el período de cosecha, bien como estructuras físicas para el secado de los frutos y beneficiación de los granos.



Figura 3. Primeras variedades clonales mejoradas del Incaper, ‘Emcapa 8111’ (A), ‘Emcapa 8121’ (B), ‘Emcapa 8131’ (C), respectivamente, con maduración precoce, intermedia y tardía.

3.4 ‘EMCAPA 8141 - ROBUSTÃO CAPIXABA’

Variedad clonal lanzada en 1999, constituida por la agrupación de diez clones, compatibles entre sí, y que poseen como principal característica tolerancia a la seca. Presentó en las primeras cuatro cosechas, en dos ambientes con déficit hídrico acentuado, productividad media de 53,0 bolsas procesadas/ha y cedazo media de 14 (Figura 4).



Figura 4. Labranza demostrativa de la variedad Emcapa 8141 - Robustão Capixaba, plantada y conducida en línea.

Se recomienda prioritariamente para el cultivo en condiciones no irrigadas, principalmente en regiones de déficit hídrico, o si el productor presentar problemas económicos o existir falta de agua en la propiedad, no posibilitando así el uso de la irrigación.

Se recomienda que los clones componentes de esta variedad sean plantados en líneas, teniendo en vista que la maduración de los frutos de cada de ellos ocurre en épocas distintas, entre mayo y julio. Esta práctica proporciona que la cosecha en separado no deprecie la calidad del producto final. El detallamiento de la técnica del plantío en línea es encontrado en el apartado 8.1 de esta publicación.

3.5 ‘EMCAPER 8151 – ROBUSTA TROPICAL’

Variedad propagada por semilla, lanzada en 2000, constituida por la recombinación aleatoria en campo separado de polinización de los 53 clones elites del programa de mejoramiento del Incaper, identificados hasta aquel momento. Presenta productividad media, en las cuatro primeras cosechas, de 50,30 bolsas procesadas/ ha. En función de su rusticidad y estabilidad de producción, es recomendada, preferencialmente, para productores de base familiar, con menores posibilidades de adopción de tecnologías, incluyendo dificultades económicas para adquisición de plántones clonales que tienen coste más elevado.

3.6 ‘VITÓRIA INCAPER 8142’

Variedad clonal lanzada en mayo 2004, constituida por la agrupación de trece clones. Para componer esta variedad, fueron seleccionados los clones que presentaban simultáneamente un conjunto de características de intereses, con énfasis en la productividad y estabilidad de producción, tolerancia a la seca y resistencia a la herrumbre (Figura 5).

La productividad media de ocho cosechas en condiciones no irrigadas es de 70,4 bolsas procesadas/ha, cerca del 21% superior a la media de las demás variedades mejoradas del Incaper.

En función de los clones que componen la variedad presenten diferentes épocas de maduración, el plantío de los clones debe ser en línea, de forma semejante a la variedad Robustão Capixaba, cuyo detallamiento de la técnica

se encuentra en el apartado 8.1.

Las variedades clonales mejoradas han alcanzado productividades superiores a 120 bolsas procesadas/ha, en diferentes propiedades agrícolas del Estado del Espíritu Santo, cuando cultivadas siguiendo correctamente las tecnologías generadas por las investigaciones. Estas variedades son recomendadas para los productores que usan adecuadamente las tecnologías.



Figura 5. Variedad clonal Vitoria Incaper 8142.

La mejoría de la cualidad final del producto está entre las prioridades de los trabajos investigas en mejoramiento genético realizado con el conilón. Visando evaluar la variabilidad genética de componentes bioquímica y sensorial de los granos de los clones que componen las seis variedades de café conilón lanzadas por el Incaper (REJO et Al., 2007a), fueron encaminadas a la Nestlé (Francia) muestras de granos de 53 clones elites del programa de mejoramiento del instituto. Los resultados mostraron la presencia de variabilidad genética entre los materiales genéticos, y 85% de los clones que componen las cultivar hasta entonces lanzadas presentaron atributos positivos de interés para la industria referentes a los componentes estudiados (LAMBON et Al., 2008).

3.7. VARIEDAD CLONAL: INCOMPATIBILIDAD GENÉTICA Y ESTABILIDAD DE LA CULTURA DEL CAFÉ CAPIXABA

La agrupación de los clones que hacen parte de cada variedad clonal del Incaper fue realizado basándose preliminarmente en algunos criterios agronómicos considerados más relevantes; entre otros: productividad, arquitectura y vigor de las plantas, incidencia de plagas y enfermedades, uniformidad de maduración de frutos y concentración de la maduración en épocas distintas, estabilidad de producción, tamaño y porcentaje de “choque” de los granos, relación entre peso de frutos cereza y granos beneficiados, además de los estudios de compatibilidad genética a través de los cruces controlados entre los mismos.

En esos casos, el interés se encuentra enfocado no apenas en la manifestación separada de una dada característica pero también en el comportamiento simultáneo de muchas de ellas. Para tal, los clones son agrupados de acuerdo con las características que posean en común, de forma a dotar cada una de las nuevas variedades homogeneidad en cuanto a las características, especialmente a aquellas que son propiamente los objetivos de cada trabajo de mejoramiento. Así, cada variedad clonal posee un número definido de clones, que solamente juntos expresan el potencial productivo, la estabilidad de producción, la longevidad de la labranza, además del mantenimiento de la base genética más amplia.

Es fundamental que los productores no excluyan de la variedad clones que juzguen inferiores, descaracterizando así el cultivar. Tal actitud compromete gradualmente la estabilidad de la especie.

Los segmentos del agronegocio café necesitan estar atentos e imbuidos del compromiso de valorar el mantenimiento de la constitución genética de cada variedad, especialmente de las clonales, pues cada clon tiene una razón y un papel definido dentro de la cultivar desarrollada.

Es importante para la supervivencia duradera de la actividad que haya, entre los materiales cultivados, la presencia de variabilidad genética, pues es en esta variabilidad existente que es posible encontrar individuos con las características deseadas, y que los genes que confieren las buenas características puedan ser incorporados en los materiales comerciales.

De esa forma, el cultivo de labranzas con número restringido de clones,

principalmente cuando se trata de materiales genéticos próximos con relación a sus constituciones genéticas, lo que solamente puede ser evaluado por estudios detallados, genera, a lo largo del tiempo, el problema denominado erosión genética o vulnerabilidad genética, problema éste con que la mayoría de los geneticistas y extensionistas de plantas de las diferentes especies cultivadas en todo el mundo están preocupados.

4. PLANTÓN

4.1. PRODUCCIÓN DE PLANTONES CLONALES

El éxito de la labranza está muy relacionado a la utilización de alteras de buena calidad. Esta práctica ofrece seguridad para el cafeticultor en la búsqueda de alta productividad, desde que asociado a esto el cafeticultor utilice correctamente otras recomendaciones técnicas para la cultura.

Alteras sanas y de alta calidad genética tienen más chances de establecerse rápidamente en el campo. Presentan mayor tolerancia al ataque de plagas y enfermedades, se desarrollan más rápidamente y producen más en las primeras cosechas, sufren menos concurrencia con las plantas dañinas, allende presenten mejores condiciones de desarrollar y supervivir en período de sequía.

La propagación vegetativa del café recia ha sido utilizada en muchos países de África hace más de 50 años, y viene siendo usada de forma cada vez más frecuente por los productores capixabas.

El viverito para tener éxito en la actividad de producir mudas clonales necesita estar consciente de la necesidad de producir con calidad. Para eso, debe tener conocimiento sobre la cultura del café conilón, tener estructura para producción, ser acompañado por técnico ligado a la cultura del café, tener su registro y de su vivero en el Ministerio de la Agricultura, Pecuaria y Abastecimiento (MAPA) y tener acceso a las estacas de jardines clonales idóneos y bien conducidos de las variedades a ser multiplicadas.

4.1.1 Vivero

La infraestructura básica para la producción de alteras de café permite la realización adecuada de las siguientes operaciones: preparación de las estacas y del sustrato, rellenar de las paquetas, organización de los canteros, tráfico de las máquinas y del personal y instalación de la irrigación.

El productor de plántones debe escoger un local adecuado para instalación del vivero, que debe estar en un punto de buena topografía, con fácil acceso, sin humedad excesiva, con facilidad para irrigación y con disponibilidad de agua de buena calidad y que sea protegido de corrientes de viento y de corrientadas.

El vivero debe ser construido con cobertura vuelta para el sentido norte- sur, siguiendo las especificaciones técnicas. Los canteros deben poseer 1,20 m de anchura, con larguras pudiendo ser variados, con separación de canteros de 0,60 m de ancho, para facilitar el pasaje de las personas para que efectúen los tratos culturales, fitosanitarios y la remoción de los materiales genéticos. En la cobertura y protección lateral, pueden ser utilizados desde materiales más simples existentes en la propiedad, como bambú y folios de palmáceas, hasta tejado del tipo sombrite, que proporcionen entre 40 y 50% de sombra (Figura 6).



Figura 6. Viveros de plántones clonales irrigados por micro aspersión y cubiertos con la pantalla sombrite.

4.1.2 Recipientes

Las bolsas utilizadas deben ser de polietileno negro, con tamaño de 11 cm de ancho, 20 cm de largo y 0,006 cm de espesura, conteniendo perforaciones en su mitad inferior para que el exceso de agua pueda ser drenado (Figura 7).



Figura 7. Tipo y tamaño de la bolsa e inserción de estacas en el recipiente para desarrollo de los plantones clonales.

4.1.3 Substrato

Para cada metro cúbico, el sustrato debe presentar la composición:

- 70 a 80% de tierra de subsuelo cernido;
- 20 a 30% de estacas de corral o paja de café curtida;
- 1,0 a 2,0 kg de calcáreo dolomítico;
- 5,0 kg de superfosfato simple;
- 0,5 kg de cloruro de potasio.

Las bolsas llenas deberán permanecer en reposo con irrigación en el vivero por 30 días antes del plantío.

4.1.4 Preparación de los plantones clonales

Las estacas deberán ser retiradas de Ramos ortotrópicos (verticales) de jardines clonales de instituciones idóneas. Deben ser preparadas en la sombra inmediatamente después su retirada del jardín clonal, conforme a continuación (REJO et Al., 2001; 2007b; Fonseca et Al., 2007):

- eliminar Ramos plagiotrópicos (productivos) luego arriba de la inserción;
- efectuar el recorte de 2/3 del limbo de los dos folios de cada nudo;
- no utilizar los internodios de las extremidades;
- hacer la individualización de las estacas con cortes en bisel, a 3,0 cm abajo de la inserción de las folios y a 1,0 cm arriba de la inserción en corte horizontal (Figura 8).
- dejar las estacas inmersas por dos minutos en solución con fungicida específico para tratamiento fitosanitario;



Figura 8. Estacas de café conilón y el plantón clonal en el vivero.

- hacer el vivero, introduciendo a estaca directamente en el sustrato de la bolsa hasta la inserción de las hojas (Figura 8);
- mantener las mudas en el vivero con irrigación por micro aspersión (nebulización), hasta presenten dos pares de hojas definitivas (aproximadamente 100 días);
- hacer la aclimatación de los plantones por 30 días.

Desde el primer par de hoja (en torno a 40 días de vivero), las alteras deben ser fertilizadas, e iniciado el control de enfermedades y plagas cuando necesario. La fertilización debe ser realizada con 20 g de urea diluida en 20 litros de agua cada 30 días, rehaciendo, a lo más, cuatro aplicaciones en todo el proceso de formación de la muda. Además de las fertilizaciones nitrogenadas, se debe aplicar productos a la base de micronutrientes de 40 en 40 días en la dosaje de 1/3 de la cantidad que es usada en labranzas adultas (Bragança; LANI; DE MUNER, 2001; Fonseca et Al., 2007). Hacer el monitoreo y el control de enfermedades y plagas de vivero.

Después las fertilizaciones, las mudas deben ser sometidas inmediatamente a la irrigación con agua pura, para que los fertilizantes retenidos en las hojas sean lavados y no haya quemadura de hojas.

4.1.5 Conducción del vivero

Para el buen enraizamiento de las estacas, el ambiente debe ser mantenido con sombra de 40 a 50%, húmedo y con temperatura elevada. El vivero adecuadamente preparado debe ser conducido con irrigación en la forma de micro aspersión (nebulización), de preferencia con control automático, programado en función.

A través de los acompañamientos técnicos serán realizadas las recomendaciones para el control de las plantas dañinas, las fertilizaciones de cobertura y el control de plagas y enfermedades. Las plagas más comunes en viveros son las lagartas, los grillos y las hormigas; y las enfermedades por el caer, la cercosporiose o tacha de cercóspora. Las enfermedades son comunes cuando son utilizados clones susceptibles y deben ser controladas con producto a la base de cobre.

4.1.6 Jardín clonal

Los jardines clonales son campos de producción de estacas para la formación de plántulas de las variedades clonales. Los implantados con las variedades mejoradas del Incaper, que están distribuidos en las diferentes regiones del Estado, fueron en parcerias con las cooperativas, instituciones de enseñanza, ayuntamientos municipales, asociaciones de productores y viveristas registrados en el Ministerio de la Agricultura (Figura 9).



Figura 9. Jardín clonal de las variedades mejoradas del Incaper, instalado y conducido por la Cooperativa Agraria de los productores de café de San Gabriel (COOABRIEL), San Gabriel de la Paja, Es.

Los jardines clonales deben ser implantados y conducidos visando a la máxima producción de Ramos ortotrópicos que se transformarán en alteras. Así, deben ser conducidos en local adecuado con espaciamento correcta, con manejos adecuados a la fertilización e irrigación, control de plagas y enfermedades y otras prácticas recomendadas.

Para maximizar la producción de estacas, el jardín clonal debe ser manejado para que haya buena penetración de luz, que, juntamente con la adecuada humedad del solo y fertilización, auxiliará en el surgimiento de gran cantidad de brotes vigorosos. Para ocurrir buena penetración de luz, Ramos ortotrópicos (verticales) deben ser inclinados o decapados en la altura de aproximadamente 1,20 M. En general, tres meses después del inclinar o de la decapa de las plantas matrices pueden ser retiradas las semillas germinadas para la producción de las estacas. En plantas con más de dos

años, es posible la producción de 400 estacas en dos cortes por año (Figura 9).

4.2. CUIDADOS EN LA COMPRA DE PLANTONES

En el acto de adquisición de los plantones para la formación de labranzas, los productores deben certificarse de que:

- los plantones son provenientes de viveristas y de viveros registrados en el Ministerio de la Agricultura, Pecuaria y Abastecimiento;
- los plantones fueron formados de estacas provenientes de jardines clonales idóneos que poseen todos los clones que componen la variedad;
- la variedad adquirida presenta todos los clones en cantidad equilibradas;
- los clones de una misma variedad fueron entregues en lotes separados, para posibilitar el plantío en líneas;
- el vivero es de buena calidad y fue acompañado por técnico con entrenamiento en producción de plantones de café;
- el tamaño de la bolsa (11 x 20 x 0,006 cm), los agujeros de las bolsas, la cualidad del sustrato, el adecuado enraizamiento, el vigor de las mudas y la ausencia de enfermedades de “vivero” están dentro de las recomendaciones técnicas;
- los plantones no son viejos. La recomendación para el plantío definitivo sano de plantones con edades de 120 a 150 días, con media de tres a cuatro pares de hojas definitivas.

5. PREPARACIÓN DEL ÁREA

La adecuada preparación del área depende del tipo de suelo, de la topografía, del tamaño del área a ser plantada, de la vegetación y del nivel tecnológico y económico del productor.

En las áreas mecanizabais, la preparación debe ser hecho a través de aeración y preparación del suelo. La profundidad de la aeración debe ser de 25 a 30 cm. Enseguida, deben ser hechas dos preparaciones para el desterronamiento y a uniformización del terreno.

En solos compactados, debe ser hecha el arado de subsuelo a cerca de 40 cm de profundidad.

En área declinosa, donde no es recomendado el preparación del solo con máquinas (aeración, preparación del suelo y traslado mecánico), la limpieza del terreno debe ser en fajas, con rozadas, desbrozas o con uso de herbicidas, y posteriormente se abre los cuevas con la broca (operación mecanizada) o manualmente (hacha).

Después de la preparación del área, se debe hacer la locación del cafetal por medio de curvas de nivel, de las calles, careadores y cuevas del café (Figura 10).



Figura 10. Área lista para el plantío de labranza de café con locación de las curvas de niveles, careadores y cuevas y detalle de preparación para plantío en surco.

6. DEMARCACIÓN

Una vez preparado el terreno y hecha la demarcación de las líneas de plantío en nivel y de los careadores, se procede a la apertura de los cuevas (Figura 10).

La preparación de cuevas puede ser manual o mecánica. Si la área es plana y el productor poseer maquinaria agrícola propio, o tener la posibilidad de alquilarlo, el plantío podrá también ser realizado en surcos abiertos en curvas de nivel, con 40 a 50 cm de profundidad y con 40 cm de ancho o utilizando una “broca” para apertura de los cuevas (Figura 11). Después la apertura de los surcos y la realización de la fertilización de plantío, se completa la operación de apertura de las cuevas con hachas. Para áreas extensas, existen equipos eficaces, que, acoplados a tractores, efectúan la mezcla de los adobos con el suelo.

En la imposibilidad de mecanización para las operaciones de demarcación, las cuevas pueden ser abiertas con la azada. Después el marcaje en el terreno, los cuevas deben ser abiertas con las dimensiones de 40 x 40 x 40 cm. Los adobos deben ser mezclados con la tierra más fértil, que se encuentra en la capa más superficial del suelo.



Figura 11. La gran “Broca” - broca de suelo con diámetro de 18” criada en apertura de cuevas.

7. ESPACIAMIENTOS Y DENSIDAD DE PLANTÍOS

Después la realización de la poda, que debe ser empezada después de la cosecha, las plantas deben ser conducidas de forma que la labranza presente en media de 12.000 astas en producción por hectárea. Cada asta debe soportar a lo más cuatro sazones, y enseguida ser retirada de la planta por medio de la poda.

Las definiciones de los espaciamientos y de la densidad de plantío dependen de una serie de factores, entre quiénes: variedad, nivel tecnológico del productor, topografía, fertilidad del suelo, utilización de irrigación, distribución de lluvias, posibilidad de mecanización y tratos culturales y fitosanitarios que se pretende utilizar.

Con la necesidad cada vez mayor de reducirse el coste de producción con lo

mejor aprovechamiento de las áreas, se ha investigado diferentes espaciamientos, densidades de plantíos y número de astas en la planta por área.

Los resultados más promisorios fueron obtenidos con el espaciamiento de 2,5 m entre líneas y 1,0 m entre plantas dentro de la línea, rehaciendo una población de 4.000 plantas por hectárea. Sin embargo, visando a la facilidad de manejo, los espaciamientos indicados varían de 3,0 a 3,20 m entre líneas y 1,0 m entre plantas.

8. PLANTÍO

El plantío en áreas no irrigadas debe ser realizado en las épocas con mayor la probabilidad de lluvias, con el suelo húmedo y temperaturas más amenas.

En áreas irrigadas, el plantío debe ser hecho de preferencia en el período del año con temperatura más amena. Los meses de abril y mayo son buenas opciones para el plantío. La irrigación debe ser periódica, llevándose en consideración la evapotranspiración, el potencial de la especie en la región, la textura del suelo, la época del año, el tipo de equipo, la forma de irrigación, entre otros factores.

Los plantones deben tener alta cualidad, ser plantadas cuando presenten de tres a cuatro pares de hojas, y después de han sido sometidas al proceso de aclimatización por lo menos de 30 días.

En el momento del plantío son recomendadas las siguientes operaciones: reapertura de los cuevas anteriormente preparados (covetas); corte transversal de la parte inferior de la bolsas a cerca de 1 cm, visando a la eliminación de las raíces enrolladas, retirada del plástico de la bolsa que envuelve el plantón; introducción de la muda en el cueva hasta la altura del cuello de la planta; compactación lateral de la tierra alrededor de las mudas, sin presionar, de arriba para abajo.

Después del plantío, los plantones deben ser protegidos del viento y del sol, con folios de palmáceas o material análogo, por un período de hasta 90 días. Tal operación proporciona mejor pegamento y desarrollo inicial de la planta. Cuando necesario, el replantar debe ser realizado 20 a 30 días después el plantío, sustituyéndose los plantones muertos, las más flacas y las defectuosas.

8.1. PLANTÍO EN LÍNEA

El plantío en línea es una tecnología de fundamental importancia para el cultivo de las variedades clonales Robustão Capixaba y Vitoria Incaper 8142. El proceso tiene inicio en la adquisición de las mudas, cuando cada clon que compone la variedad a ser plantada debe ser adquirido en atestes separados. Por ejemplo, si la variedad es formada por trece clones (variedad Vitória Incaper 8142), éstos deben ser transportados para el local de plantío en trece lotes, que serán plantados separadamente, siendo cada clon plantado en una línea. Después el plantío del último clon, se reinicia con el primero de ellos, siendo muy importante que la secuencia sea alternada, con vistas a proporcionar mayor oportunidad de cruces aleatorios, o sea, que la línea de un determinado clon se quede al lado de clones diferente a cada nueva secuencia.

Visando minimizar el efecto de la reducción de la base genética, que ocurre cuando se opta por el cultivo de variedades clonales, los productores de café deben siempre utilizar las variedades recomendadas, con todos los clones que las componen. Al mismo tiempo, los clones de cada variedad deben ser plantados en el campo de forma equilibrada, o sea, utilizando la misma proporción de cada uno de ellos. Los arreglos de plantío pueden ser ajustados de acuerdo con la cantidad plantada y la disposición del área. Para ejemplificar, si el productor decide por el cultivo de la variedad Vitória Incaper 8142, constituida de la agrupación de 13 clones, y la área marcada presentar 39 líneas de plantío, se recomienda el plantío seguido de los 13 clones, uno en cada línea. Desde la primera distribución de todos los clones en línea, las demás secuencias de los materiales genéticos deberán ser dispuestas en formas alternadas, repitiendo el proceso. La Figura 12 ilustra un ejemplo de plantío en línea.

El plantío en línea proporciona las siguientes ventajas con relación al plantío convencional: aumento de la productividad; mejoría de la calidad final del producto en función de todas las plantas de la misma línea alcancen el estadio de maduración en la misma ocasión; posibilidad de plantar en la misma área clones con diferentes épocas de maduración, y con eso hacer el escalonamiento de cosecha; facilidad de realizar la cosecha y las operaciones de poda y poda, una vez que todas las plantas dentro de una misma línea son mucho semejantes; posibilidad de efectuarse la fertilización y controles fitosanitarios diferenciados en cada línea.

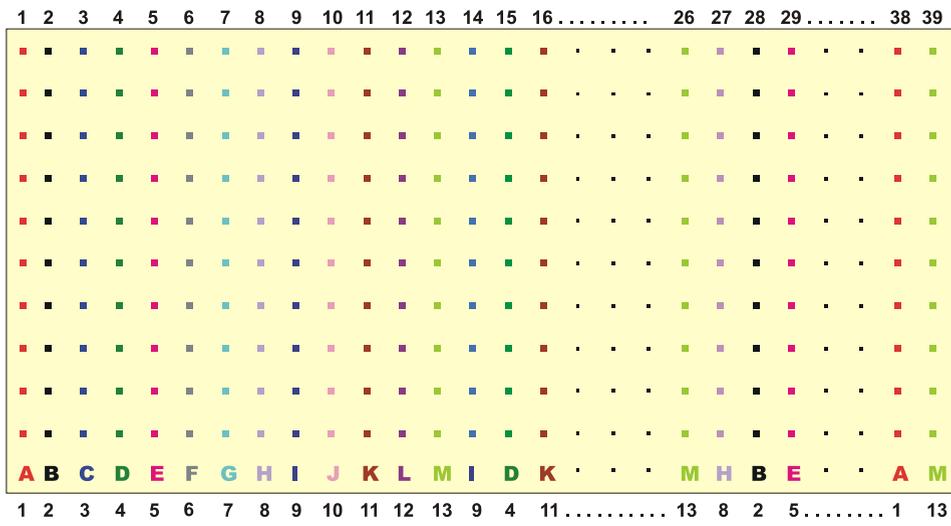


Figura 12. Ejemplo de un arreglo de plantío en línea con la variedad Vitória Incaper 8142.

Muchos productores de café inadvertidamente han implantado y conducido labranzas con pocos y, en casos extremos, con apenas un clon. Tal procedimiento se debe al hecho de escogerse un material genético de elevada capacidad productiva, entre otras características de su interés. Ocurre que la identificación de esas plantas consideradas superiores es, muchas veces, realizada cuando ellas si encuentran rodeadas por plantas genéticamente diferentes, que sirven como polinizadoras, y el plantío de alteras resultantes de una o de pocas matrices privará las plantas adultas de esas condiciones favorables.

Así, se resume como siendo las principales consecuencias del uso de pequeño número de clones en la formación de labranzas: problemas de polinización y fertilización, llevando la formación de rosetas con pocos frutos; aumento del número de floradas, contribuyendo para la mejor desuniformización genética, que puede promover mayor incidencia de plagas y enfermedades, llevando a la necesidad de empleo de control fitosanitario; menor longevidad de la labranza, comprometimiento en la productividad y cualidad de la producción. Ésas consecuencias son desastrosas y podrán se transformar en amenaza a la cultura del café robusto (REJO et Al., 2007b; Fonseca et Al., 2007).

El plantío de labranzas con pocos clones puede traer daños irreparables para la cultura del café del conilón en el Estado de Espírito Santo. La gran

variabilidad en las poblaciones hoy cultivadas puede ser muy reducida a lo largo de los años.

9. PODA DE PRODUCCIÓN

El cafetalero conilón es una planta de crecimiento continuo que posee astas verticales (ortotrópicas) y Ramos horizontales (plagrotrópicas), quienes, después determinado número de cosechas, se ponen envejecidos y poco productivos (Figura 13). Pese a esa particularidad de la cultura, las labranzas de café conilón necesitan ser podadas. La tecnología consiste en la eliminación de las astas verticales y de Ramos horizontales, que van se volviendo improductivos, para la sustitución por otros más nuevos. Ramos estilados, bajero vigor, y el exceso de semillas germinadas también son eliminados. Las principales ventajas de la poda de producción son aumento de la vida útil del cafetero; el revigorar de la labranza; mayor oreo y penetración de luz en el interior de la copa; facilidad de realización de los tratos culturales y fitosanitarios; reducción en la altura y diámetro de la planta, que proporciona mayor facilidad en la cosecha; mejora de las condiciones físicas y químicas del suelo por la incorporación de materia orgánica de las partes vegetativas eliminadas; mejora sustancial de la productividad media de la labranza.

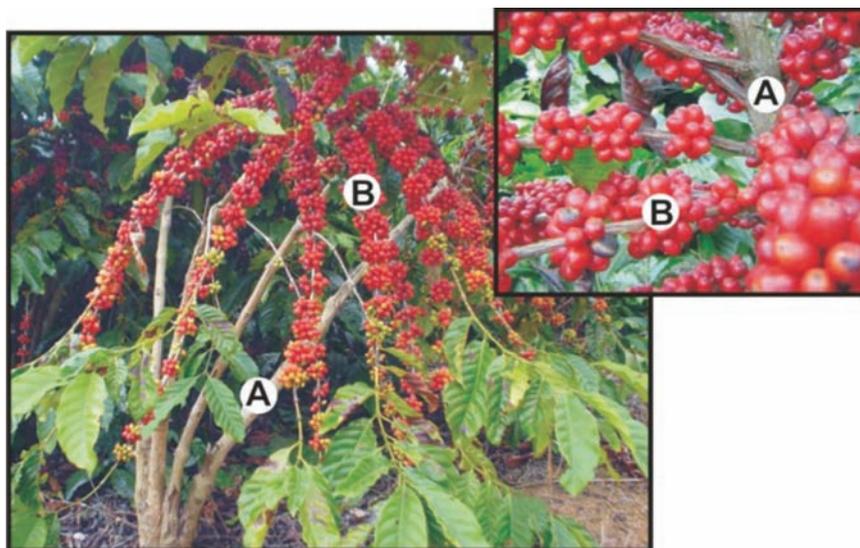


Figura 13. Asta vertical (A) y rama horizontal (B) de plantas de café conilón.

La poda, recomendada por el Instituto Capixaba de Investigación, Asistencia Técnica y Extensión Rural - Incaper, desde 1993 (Silveira et Al., 1993), viene siendo adoptada por la mayoría de los productores capixabas; sin embargo hubo necesidad de una estandarización en la conducción de las plantas. Algunos productores empezaban la poda desde la segunda cosecha, otros desde la tercera y otros desde la cuarta cosecha. La falta de uniformización en la forma de podar estaba asociada a la dificultad de entendimiento de la técnica y a las diferencias de porte, arquitectura, vigor y producción de las plantas, además del coste de la operación.

A lo largo de esos quince años de recomendación de la técnica, el manejo más adecuado de las plantas del café conilón ha sido investigado por el Incaper y por el sector privado e inserto gradualmente al sistema productivo (Silveira et Al., 1993; Fonseca et Al., 2007). Como resultado de ese trabajo fue desarrollado la Poda Programada de Ciclo (Silveira et Al., 2008; REJO et Al., 2010).

9.1. PODA PROGRAMADA DE CICLO

La poda programada de ciclo debe ser realizada conforme las siguientes orientaciones:

- Después el plantío y conducción de la labranza con poda en el primer año, se recomienda dejar un número de astas verticales compatibles con las tecnologías ora empleadas, o sea, en torno a 10.000 a 14.000 astas/ha. Para garantizar ese número de astas en el inicio de la vida útil de la cultura, se puede utilizarse la tecnología de “inclinarse” de plantas jóvenes de café conilón (VOLPI et Al., 2012). El objetivo principal de la técnica es preparar la planta para la poda programada de ciclo. Para tanto, se debe utilizar los siguientes principios: a) efectuar el plantío conforme recomendación de la cultura; b) realizar el inclinar de la planta cerca de 90 días después el plantío de la labranza en el sentido de la entrelínea; c) a los 45 días después el inclinar, cuando las semillas germinadas tengan con a lo más 10 cm, realizar la poda dejando 3 a 4 astas verticales en cada planta.

- Después la primera, el lunes y tercera cosechas y en algunos casos miércoles cosecha, retirar Ramos horizontales que alcanzaron cerca del 70% de la producción y los brotes nuevos.

- La poda de las astas verticales se empieza solamente desde la tercera o miércoles cosecha, cortándose a la altura de 20 cm de la superficie del suelo,

eliminándose de 50 a 75% de las astas menos productivas de la planta. En las labranzas no muy cerradas, se recomienda empezar en la cuarta cosecha, y en las labranzas muy cerradas, empezar la poda desde la tercera cosecha. La definición entre el miércoles y la tercera cosecha es en función del vigor, crecimiento de las plantas, entrada de luz, material genético, espaciamiento, nivel tecnológico, entre otros factores. Paralelamente, se debe eliminar Ramos horizontales y realizar a poda, dejando la cantidad de brotes nuevos para recomponer la labranza con el número de astas recomendado. En el año siguiente, retirar el restante de las astas verticales viejas y efectuar a poda. En esta fase, se tiene una labranza revigorizada. En la cosecha del prójimo año, se tiene la producción de esa labranza. Y en los años subsiguientes, el cafetal debe ser conducido asimismo.

EJEMPLO: Para una labranza poco cerrada, con densidad de 3.000 plantas/ha y conducida con cuatro astas/planta (12.000 astas/ha), cuya indicación es la poda del 75% de las astas/planta en la cuarta cosecha, se recomienda eliminar un total de 9.000 astas verticales inmediatamente después la cuarta cosecha y las 3.000 astas verticales restantes, después la quinta cosecha. En los años siguientes, se empieza un nuevo ciclo, o sea, del viernes a la octava cosecha se realiza la retirada de Ramos horizontales y las podas; en la novena cosecha, la retirada de cerca del 75% astas verticales, Ramos horizontales y poda; en la décima cosecha, la retirada del restante de las astas verticales y podas; y así sucesivamente (cuadro 1 y Figura 14).

Cuadro 1. Comparación de la poda programada del ciclo con la tradicional

Poda	Actividades	Cosechas									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Programa del ciclo	• Eliminación de las astas verticales				X	X				X	X
	• Poda y eliminación de los ramos horizontales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tradicional	• Eliminación de las astas verticales		X	X	X	X	X	X	X	X	X
	• Poda y eliminación de los ramos horizontales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

La poda Programada de Ciclo presenta las siguientes ventajas:

- Reducción media del 32% de mano de obra en el período de 10 cosechas.
- Facilidad de entendimiento y ejecución.

- Estandarización del manejo de la poda.
- Mayor facilidad para realización de la poda y de los tratos culturales.
- Mayor uniformidad de las floradas y de la maduración de los frutos.
- Mejoría en el manejo de plagas y enfermedades.
- Proporciona aumento superior a 20% en la productividad media de la labranza.
- Mayor estabilidad de producción por ciclo y mejor calidad final del producto.



Café sin poda

Poda después de eliminar las astas verticales



Producción del asta en la última cosecha

Labra revigorada con cuatro astas

Figura 14. Ilustración de la poda programada de ciclo en el café conilon.

Las partes vegetativas oriundas de la poda no deben ser retiradas o eliminadas de la labranza. Su devolución al suelo, entre las líneas de plantío, promueve los siguientes beneficios al cafetal: sirven como fuentes de nutrientes, mejoran el tenor de materia orgánica del suelo, protegen el suelo contra la insolación, promueven la reducción de plantas dañinas en el campo, controlan la erosión y ayudan el mantenimiento de la humedad en el suelo.

10. PODA

Con la eliminación de las astas verticales y Ramos horizontales por la poda programada de ciclo hay una mayor penetración de luz en el interior de la planta, que, asociada a las fertilizaciones, a las lluvias o irrigaciones, promueve intensa poda en la planta.

A poda es una práctica de eliminación del exceso de podas que normalmente ocurre después la poda, principalmente de aquéllas localizadas en la parte interna de la copa de la planta.

Las podas deben ser realizadas de preferencia después de la poda, cuántas veces son necesarias, cuando las podas estén con cerca de 10 cm. La operación consta de dejar apenas un brote vigoroso en cada rama podada, ubicado preferencialmente en las partes más bajas y externas de la planta.

Por medio de las podas y de las podas, siguiéndose las recomendaciones técnicas, la labranza se mantendrá siempre revigorizada, con un número más adecuado de astas verticales para cada situación en particular.

11. PREPARACIÓN DEL SUELO Y FERTILIZACIÓN

La fertilización es una de las prácticas que más contribuye para el aumento de la productividad en el cafetero, principalmente cuando se trata de variedades mejoradas con alto potencial productivo, una vez que demandan mayor cantidad de nutrientes.

Las recomendaciones de fertilizaciones y calaje contenidas en esta publicación son basadas en los trabajos de Bragança, Costa y Lani (2000ab); Bragança, Lani y De Muner (2001), Costa, Bragança y Lani (2000), Dadalto y Fullin (2001), De Muner et Al. (2002), Prezotti y Bragança (1995), Prezotti (2007).

Las recomendaciones de fertilización y calaje deben ser realizadas con base en los análisis de suelo y de hojas y en la expectativa de producción de los tallos cultivados. En las Tablas 1 2 son presentados, respectivamente, los tenores de nutrientes y materia orgánica del suelo y los tenores de nutrientes de las hojas, considerados adecuados para el cafetalero conilón (Costa; Bragança, 1996).

En labranzas ya instaladas, el suelo debe ser amostrado, todos los años,

en las fajas donde fueron aplicados los adobos y correctivos, en la profundidad de 0 la 20 cm, donde se concentra el mayor volumen del sistema radicular del cafetero. La acidez sub superficial es analizada en la capa de 20 a 40 cm. Para una adecuada recomendación de preparación del suelo y fertilización, se debe asociar los resultados de los análisis del suelo y de hoja llevando en consideración el tipo de suelo, el nivel tecnológico del productor, si la labranza es conducida con o sin irrigación, el potencial de productividad de la variedad, entre otros factores.

Tabla 1. Tenores de nutrientes y de materia orgánica en el suelo considerado adecuado para el desarrollo del café conilón.

Nutrientes	Unidad	Tenores
Fósforo ¹	mg / dm ³	15-20
Potasio ¹	mg / dm ³	100-120
Calcio ²	cmol _c / dm ³	3,0-4,0
Magnesio ²	cmol _c / dm ³	0,8-1,0
Azufre	mg / dm ³	15-30
Zinco ¹	mg / dm ³	2,0-3,0
Boro ³	mg / dm ³	0,8-1,0
Cubre ¹	mg / dm ³	0,5-1,0
Manganeso ¹	mg / dm ³	5,0-10
Hierro ¹	mg / dm ³	100-200
Materia orgánica ⁴	dag / dm ³	2,0-3,0

Fuente: Bragança; Lani (2000).

¹Extractor: HCl0,05N + H₂SO₄0,025N

²Extractor: KCl1N

³Extractor: BaCl₂0,125%

⁴Oxidación: En la₂Cr₂El₁H₂O₄N + H₂SO₄10N

mg / dm³ = ppm ; dag / dm³ = %

Tabla 2. Tenores de nutrientes en las hojas consideradas adecuadas al desarrollo del café conilón

dag / kg ^{1/}					mg / kg ^{2/}				
N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	B	Cu
3,0	0,12	2,1	1,4	0,32	131	12	69	48	11

Fuente: Costa; Bragança (1996)

¹ dag/kg = %

² mg/kg = ppm

11.1. PREPARACIÓN DEL SUELO

La preparación del suelo es una de las prácticas que más beneficia el cafetero en función de una combinación favorable de varios efectos: eleva el pH del suelo, suministra calcio y magnesio, aumenta la eficiencia de los fertilizantes, aumenta

la actividad microbiana y la liberación de nutrientes por la mineralización de la materia orgánica, disminuye o elimina los efectos tóxicos del aluminio, manganeso y hierro, disminuye la “fijación” de fósforo en el suelo, mejora las condiciones físicas del suelo favoreciendo el desarrollo de las raíces, mejora la fijación simbiótica de nitrógeno por las leguminosas y aumenta la productividad de las culturas como resultado de los efectos citados (De MUNER, 2002).

La corrección de la acidez del suelo es hecha por medio de la aplicación de calcáreo, siendo el tipo y la cantidad de calcáreo estimados en función del tipo de suelo y de su análisis químico.

Para la recomendación de la preparación, se utiliza el método de saturación de bases (Bragança; Costa; LANI, 2000b; PREZOTTI; Bragança, 1995; PREZOTTI, 2007), según expreso abajo:

$$NC = \frac{T(V_2 - V_1)}{PRNT}$$

Local:

NC = Necesidad de preparación

T = CTC a pH 7 + SB + (H + Al), en cmolc/dm³

V₂ = Saturación de bases deseada (60% a 70%)

V₁ = Saturación por bases actual del suelo = 100 SB/T, en %

PRNT = Poder relativo de neutralización total del calcáreo a ser utilizado

En la implantación de la labranza, el calcáreo debe ser distribuido uniformemente en la superficie del suelo dos meses antes del plantío y, si posible, incorporado al suelo por medio de airear y preparación. La cantidad de calcáreo a ser aplicado en la cueva de plantío debe ser calculada en función del volumen de la cueva.

En áreas con declividades más acentuadas o con la cultura implantada, el calcáreo debe ser aplicado en la superficie del suelo, con parcelación de las dosis debido a que imposibilidad de su incorporación.

11.2. ENYESAR

La aplicación de yeso es recomendada para suelos que presentan alta concentración de aluminio. En las capas superficiales, el yeso promueve mayor profundidad del sistema radicular, tornando la planta más tolerante a la sequía.

Cuando el análisis de la capa de 20 a 40 cm presentar alta saturación de aluminio, con valor superior a 40%, y/o cuando los tenores de calcio son inferiores a 0,5 cmolc / dm³, se debe efectuar la aplicación de yeso en la dosis equivalente a 30% de la cantidad de calcáreo recomendada para esta profundidad. Para suelos que no necesitan calcáreo pero que presentan bajos tenores de calcio y azufre, se utiliza yeso como fertilizante, aplicándolo en la superficie del suelo, en cobertura, empleando una dosis de 60 a 70 g/m² (Bragança; LANI; DE MUNER, 2001). La aplicación del yeso debe ser después de la preparación, sin la necesidad de incorporación.

11.3. FERTILIZACIÓN

En la implantación de la labranza, siguiendo el análisis del suelo y con base en los tenores de materia orgánica, usar de 5 a 10 litros por cueva de estiércol de corral o paja de café curtida u otros adobos orgánicos análogos. Suponiendo la opción sea el estiércol de gallina o equivalente, la cantidad usada puede ser reducida para 1/3 de la recomendación anterior, con base en el estiércol de corral. El adobo orgánico al ser aplicado en la cueva o en el surco de plantío debe ser mezclado al suelo cerca de 20 días antes del plantío.

11.3.1 Fertilización del plantío

Fertilización fosfatada en la cueva o en surco

Sistema de plantío	P-rem	Tenor de P en el suelo (mg/dm ³)		
		Bajo	Mediano	Alto
	< 20	< 10	10 – 20	> 20
	20 – 40	< 20	20 – 50	> 50
	> 40	< 30	30 – 60	> 60
g de P₂O₅ por cueva o metro linear de sulco				
Cueva de 40 x 40 x 40		40	30	20
Sulco		60	50	30

Aplicar 2,5 g de Zn y 1 g de B, en suelo con tenor de zinc y boro inferiores a 6 mg/dm³ 0,6 mg/dm³ respectivamente, complementando con 2 g de Mn y 1 g de Fe en regiones de suelos de tableros. Ésas dosifiqués son estimadas para un volumen de suelo de 64 dm³ y deben ser corregidas, proporcionalmente, para plantío en surco o cueva con volumen diferente.

Aplicar 5 g de N y 10 g de K₂O en cobertura en tres aplicaciones, espaciadas de un mes, después el pegamento de las mudas. En suelos con tenor de potasio superior a 80 mg/dm³ reducir a dosis para 5 g de K₂O.

Para las fertilizaciones de cobertura con N y K, puede ser utilizado el formulado 20-00-20, en tres parcelas de 25 g espaciadas de un mes. En suelos con tenor de potasio superior a 80 mg/dm³, utilizar el formulado 20-00-10.

Fertilización de formación

Edad	Dosis de N g de N/planta/ aplicación ^{1/}	Tenor de K en el suelo (mg/dm ³)			
		< 60	60 - 120	120 - 200	> 200
		g de K ₂ O/planta/aplicación ^{1/}			
1 año	10	20	10	5	0
2 años	20	30	20	10	0

^{1/} Tres aplicaciones durante el período de lluvias.

Fuente: Lani et al. (2007).

Para el cafetero irrigado, aumentar las dosificaciones en un 50%, parcelando cada 30 días para los suelos de textura media la arenosa, o 60 días para suelos arcillosos, empezándose desde el primer mes después el plantío.

Desde lo según año de implantación de la labranza, se debe efectuar la fertilización de producción. La cantidad de adobo a ser aplicada va a depender de la productividad deseada y esperada, de la edad de la planta, de los resultados de los análisis de suelos y de hojas, del espaciamiento, de la textura y de la fertilidad del suelo.

En labranzas de mayor precocidad, formadas desde variedades clonales, se sugiere empezar ya en lo según año las fertilizaciones de producción.

11.3.2 Fertilización de producción para el café conilón en función de la productividad media de la labranza

Fertilización con nitrógeno y potasio

Productividad promedio (sc/ha)	Dosis de N (kg/ha/año)	Tenor de K en el suelo (mg/dm ³)			
		< 60	60 - 120	120 - 200	> 200
		Dosis de K ₂ O (kg/ha/año)			
20 - 30	260	230	160	90	0
31 - 50	320	290	220	150	0
51 - 70	380	350	280	210	80
71 - 100	440	410	340	270	140
101 - 130	500	470	400	330	200
131 - 170	560	530	460	390	260
> 170	620	600	520	450	320

Los fertilizantes deben ser distribuidos uniformemente entre la proyección de la copa y el tallo, siendo parcelado en por lo menos tres aplicaciones durante el período lluvioso.

Fertilización con fósforo

P-rem (mg/L)	Tenor de P en el suelo (mg/dm ³)			
	Muy bajo	Bajo	Mediano	Alto
< 20	< 3	3 - 6	7 - 10	> 10
20 - 40	< 5	5 - 10	11 - 20	> 20
> 40	< 10	10 - 20	21 - 30	> 30

Productividad sc/ha	Dosis de P ₂ O ₅ kg/ha/año			
	20 - 30	45	35	0
31 - 50	60	45	0	0
51 - 70	75	60	20	0
71 - 100	90	75	35	0
101 - 130	105	90	50	20
131 - 170	120	105	65	40
> 170	140	120	80	60

En labras con deficiencia de micronutrientes, éstos deben ser aplicados preferencialmente por el suelo, en el inicio del florecimiento, conforme la recomendación abajo.

Nutriente	Clases de fertilidad	Tenor en el suelo (mg/dm ³)	Dosis (kg/ha)
Zinco ^{1/}	Bajo	< 2,0	3
	Mediano	2,0 - 6,0	2
	Alto	> 6,0	0
Boro ^{2/}	Bajo	< 2,0	2
	Mediano	2,0 - 6,0	1
	Alto	> 6,0	0
Cubre ^{1/}	Bajo	< 0,5	3
	Mediano	0,5 - 1,5	2
	Alto	> 1,5	0
Manganeso ^{1/}	Bajo	< 5,0	15
	Mediano	5,0 - 15,0	10
	Alto	> 15,0	0

- Extrator Mehlich-1

- Extrator agua caliente

En años de alta carga y/o en suelos muy arcillosos, se recomienda a complementación de la fertilización con micronutrientes veía foliar. Ésta debe ser realizada en tres pulverizaciones espaciadas de dos meses, desde la floración, con la calda conteniendo las siguientes sales:

- Sulfato de zinc - 0,3%
- Ácido bórico - 0,3%
- Sulfato de cobre - 0,5%
- Cloreto de potasio - 0,3%
- Cola adhesiva - 0,05%

Obs.: El potasio tiene la función de aumentar la absorción de Zn.

Considerando el alto potencial productivo de las variedades clonales mejoradas de café conilón (Figura 15) y cuando las labranzas son cultivadas en suelos de baja CTC (Capacidad de Cambio de Cátions), es indicado efectuar fertilizaciones con mayor número de parcelación, visando evitar pérdidas de nutrientes por lixiviación.



Figura 15. Productividad elevada en plantas con fertilización equilibrada.

La estimativa de la cantidad de calcáreo, yeso y fertilizantes puede ser basada en las recomendaciones contenidas en Prezotti (2007) o en el sistema informatizado de recomendación de preparación del suelo y fertilización disponible en el sitio del Incaper (www.incaper.es.gov.br/downloads).

Para la evaluación del estado nutricional de las labranzas puede ser utilizado el Sistema Integrado de Diagnóstico y Recomendación para el café conilón (DRIS) (Costa; Bragança; LANI, 2000).

12. CONSERVACIÓN DEL SUELO

Gran parte de las regiones aptas para el cultivo del café conilón presenta suelos con textura arenosa, algunos de los cuales en locales de expresiva declividad. Esas condiciones, se trabajadas y manejadas inadecuadamente, sin la observación de prácticas conservacionistas, estarán sujetas en serios problemas ambientales, como: erosión; empobrecimiento de los suelos, con disminución de sus reservas nutricionales; disminución de la productividad; mayor necesidad de echar agua en las labranzas; asoleamiento de los ríos y otras fuentes de agua, además de la contaminación de las aguas, entre otros (LANI et Al., 2007).

Son varias las técnicas conservacionistas que podrán ser recomendadas visando al aumento de la cobertura vegetal y a la reducción de la velocidad de escurrimiento de las aguas en el suelo. Entre las prácticas de conservación de suelos económicamente viables pueden ser citadas: localizar el cultivo en suelos aptos para el plantío (el suelo debe presentar adecuada propiedad física, más profundo con buena retención de agua y bien drenado), hacer careadores y ubicar correctamente la labranza; abrir las cuevas o surcos en curva de nivel; realizar el plantío en la densidad de 2222 a 3333 plantas por hectárea; efectuar la poda y las podas correctamente.

El café debe ser plantado de preferencia en áreas con declividades inferiores a 30% y menos propensas a la erosión. Independiente de la declividad, se debe usar las prácticas de control a la erosión.

El adensamiento dentro de la línea, dispuestamente de las plantas de una fila desencontrada de las filas vecinas, asociado al manejo adecuado de las plantas dañinas entre las líneas, formando fajas de retención, reduce la velocidad del escurrimiento del agua y el arrastramiento del suelo y de nutrientes. Esa práctica tiene bajo coste y

es eficiente en el control de la erosión y en la conservación del suelo.

La construcción de cajas secas a lo largo de las carreteras y careadores, también en áreas externas de la labranza, ha sido una eficiente técnica conservacionista visando la captación y almacenamiento de aguas de las lluvias y de contención de suelos oriundos de erosiones (LANI et Al. (2007).

Las pérdidas de suelo, agua y nutrientes son muy grandes cuando no son aplicadas adecuadamente las técnicas de conservación de suelo, lo que puede ser comprobado a través de experimento realizado y recogida de datos después lluvias de 70,80 mm y 49,60 mm en Marilandia, Es, por Lani et Al. (1996), que evaluaron diferentes manejos de plantas dañinas, según demostrado en la Tabla 3.

Tabla 3. Pérdidas de suelo, agua y nutrientes después lluvias en experimentos en el municipio de Marilandia, Es, con diferentes manejos de plantas dañinas, Incaper

Tratamientos	Composición química						
	Suelo (kg/ha)	Agua (L/ha)	P (mg/dm ³)	K (mg/dm ³)	Ca (cmol/dm ³)	Mg (cmol/dm ³)	M.O (dag/dm ³)
1- Sin fajas	9.0	8.444	92	785	7.7	1.7	3.2
2- 1:3	6.3	8.269	83	390	8.3	1.6	3.5
3- 1:2	5.0	6.746	101	755	10.3	2.4	4.5
4- 1:1	2.1	3.777	88	555	7.2	1.4	3.6

Tratamientos:

1 - sin fajas, labranza toda desbrozada (Testigo);

2 - las 1:3, una faja de mato rozado para tres filas de café;

3 - las 1:2, una faja de mato rozado para dos filas de café;

4 - las 1:1, una faja de mato rozado una fila de café.

Fuente: Lani et al. (1996).

13. CONTROL DE PLANTAS DAÑINAS

Las plantas dañinas constituyen un gran problema para a la cultura del café, y, suponiendo no sean adecuadamente controladas, concurren mucho con la cultura, sobre todo por nutrientes, agua y luminosidad, acarreado disminución de la productividad de la planta

El control de las plantas dañinas puede ser realizado de forma manual, mecánica o por el uso de herbicidas. Una de las formas eficientes y económicas de efectuar el control del mato es utilizándose del control integrado a través de las siguientes opciones de operaciones simultáneas: 1) desbroza en las filas y aplicación de herbicidas en las calles; 2) desbroza en las filas y sedimentación

en las calles; 3) desbroza en las filas y uso de reja o azada rotativa en pequeña profundidad en las calles (Rocha, 2007).

El manejo racional de plantas dañinas puede ser realizado a través del uso de fajas de retención, dejando la vegetación natural rozada o desecada por los herbicidas entre las filas del café en época anterior al florecimiento del mato. Se recomienda el manejo de las plantas dañinas a través de la desbroza manual o la aplicación del herbicida, entre el tallo de café, hasta 50 cm además de la proyección de su copa, principalmente durante la fase de formación de la labranza.

El uso de herbicidas post-emergentes ha sido considerado una práctica de control de plantas dañinas y conservacionista al mismo tiempo, debido a su eficiencia, economicidad y formación de cobertura muerta en el suelo. Tal operación, allende aumentar el tenor de materia orgánica y mantener la humedad por más tiempo en la área, protege el suelo de la erosión.

14. IRRIGACIÓN

En el Estado de Espírito Santo, 72% de las áreas son clasificadas de transición pluviosa/sequía y seca con déficit hídrico de -50 la -550 mm por año, en un período de cuatro a ocho meses por año (HECHAS, 1986). En esas áreas están insertas la mayoría de las labranzas de café conilón del Estado (DADALTO; Barbosa, 1997).

La sequía ha provocado reducción de la productividad, comprometido la calidad del producto final y causado inestabilidad para los productores.

La irrigación ha sido una práctica que, si bien implantada y manejada, proporciona el aumento de la productividad, mejoría de la calidad de la producción y seguridad para el productor. Esta práctica puede hasta doblar la producción de la labranza, desde que asociadas a ella sean incorporadas las tecnologías de producción recomendadas para la cultura.

Actualmente, cerca del 50% de las labranzas de café conilón en el Estado son irrigadas (140 mil hectáreas). A pesar del área significativa, existen varios proyectos apenas dimensionados, necesitando mejor acompañamiento técnico.

Para se decidir en cuanto a la necesidad de irrigar, se debe llevar en consideración diferentes factores: los aspectos técnicos y económicos; el clima, considerando temperatura, precipitación y evapotranspiración potencial; las características físico- químicas del suelo, la topografía de la área cultivada, los tratos culturales y fitosanitarios, la cantidad y calidad del agua; el manejo de la cultura; la viabilidad técnica y económica de la irrigación (SARAIVA; SILVEIRA,1995; Silva, 2007).

Existen varios sistemas de irrigación utilizados con éxito por los productores en el Estado. Los más usuales son aspersión convencional, pivote central, micro aspersión y gotear. La elección depende de la topografía, de la espaciamento, de la cultivar, de la cantidad y calidad del agua disponible, de la velocidad y dirección de los vientos, de las condiciones edafoclimáticas, del nivel tecnológico y económico del productor y del coste del equipo.

El pivote central debe ser recomendado para situaciones de productores con alto nivel tecnológico, en regiones de topografía plana y en locales en los que la cantidad de agua no sea un factor limitativo. La micro aspersión, el gotear, puede ser criado en cualquier tipo de topografía, cuando en el local haya limitación en cuanto a la cantidad de agua.

Los trabajos de investigaciones realizados por Silveira (1996) en labranza de productor muestran que las mayores productividades en labranzas irrigadas fueron logradas cuando las aplicaciones de agua fueron realizadas en las fases del abotonar a la floración, de la floración al pegamento de los frutos y en el rellenar de los granos.

Se recomienda que, al decidir por la irrigación, sea elaborado un buen proyecto, hecho por profesional con experiencia en café conilón, con el objetivo de dimensionar adecuadamente el equipo (la parte hidráulica, tubería, aspersores, entre otros componentes) y de ofrecer acompañamiento técnico en las diferentes fases del proyecto.

Las definiciones adecuadas del sistema de irrigación y su manejo con acompañamiento técnico proporcionarán menor consumo de agua, energía y desgaste del equipo, mejor aprovechamiento de agua y nutrientes, menor utilización de mano de obra, mejoría de la productividad y calidad del producto final con mayor rentabilidad para el productor.

15. PLAGAS

Existe un gran número de insectos y ácaros asociados al café conilón, pero apenas algunas especies son consideradas de importancia para la cultura. Entre las especies de ocurrencia más frecuente y de mayor importancia para el café conilón se destacan la broca-del-café, principal plaga de la cultura, bicho-minero y cochonilla- de la-roseta. Sin embargo, algunas especies, mismo consideradas de importancia secundaria, como el ácaro rojo, broca-de las- astas, lagartas-deshojadoras entre otras, se han presentado en algunas regiones, esporádicamente, causando daños considerables a la cultura.

Broca-del-café - *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) - Scolytidae: Coleoptera.

Es un pequeño abejorro de coloración negra, con el cuerpo cilíndrico, que puede atacar los frutos del café conilón en todos los estadios de maduración, de verde a maduro (cereza) y seco (Figura 16). El ciclo completo, de huevo a adulto, ocurre en 27 a 30 días en media, y una hembra llega a alcanzar 156 días de vida.



Figura 16. Granos de café dañados por la broca-del-café en diferentes estadios de maduración.

Los adultos y las formas inmaduras sobreviven de una sazón para otra, en granos de café caídos en el suelo o retenidos en las plantas, desde que haya condiciones propicias de humedad para su supervivencia. La desuniformidad de la floración también favorece la multiplicación de la broca, por propiciar mayor período para suya alimentación.

Los principales daños cuantitativos son la pérdida de peso, la caída prematura de los frutos taladrados y el deteriorar de semillas. La cualidad también es significativamente afectada por el aumento del número de defectos ocasionados por los granos brocados, contaminación por micro-organismos y presencia de residuos de insectos.

La broca-del-café debe ser controlada por la integración de los métodos cultural, químico y biológico. El control cultural es uno de los métodos más eficientes. La selección de los granos de café que se quedan en el suelo o retenidos en la planta, después la cosecha, denominada de “repasso”, reduce significativamente focos de infestación en la labranza. Labranzas abandonadas deben ser erradicadas para no sirvan con foco de multiplicación y diseminación del insecto. Los frutos atacados por la broca mucho verde de la sazón pendiente caídos en el suelo también deben ser recogidos, pues sirven de abrigo para futuras infestaciones. Para el almacenamiento de los granos, es necesario que se proceda a lo correcto secado, a fin de se evitar que la broca continúe su multiplicación, principalmente en el café almacenado en coco (FORNAZIER; BENASSI; Martins, 1995; FORNAZIER et Al., 2000a; De MUNER et Al., 2000a).

El control biológico puede ser utilizado como medida complementario en un programa de manejo integrado de la broca, para auxiliar en la reducción de la población de la broca y del consecuente perjuicio causado por esa plaga. El mantenimiento de la cobertura vegetal entre las líneas de café, sedimentaciones intercaladas de la cobertura vegetal, empleo de agro tóxicos selectivos entre otras son medidas que favorecen la presencia y la multiplicación de los enemigos naturales (predadores y parasitoides) dentro de las labranzas que ejercen un importante papel en el control de la plaga. Como principales enemigos naturales de la broca se destacan los parasitoides africanos: *Prorops nasuta*, conocida como avispa de Uganda; *Cephalonomia stephanoderis*, avispa de la Costa del Marfil; *Heterospillus coffeicola* y *Phymastichus coffea*, avispa de Togo. Esas avispas pueden ser criadas en frutos de café taladrados y posteriormente liberadas en el cafetal cuando empiecen a aparecer frutos granados con la broca. Además de los parasitoides, se puede también ser utilizado el hongo *Beauveria bassiana*, ya disponible en formulaciones comerciales en el mercado.

Sin embargo, para ejercer control sobre la broca, su aplicación debe coincidir con el período de maduración de los frutos de la primera florada, cuando la broca se encuentra alojada en la corona del fruto, y depende de las condiciones climáticas de altas temperaturas y humedad relativa del aire.

El control químico debe ser realizado cuando sea constatada una infestación inicial de 3 a 5% de los frutos.

Bicho-minero - *Leucoptera coffeella* (Guérin-Ménéville, 1842) - Lyonetiidae:
Lepidoptera

La mariposa es bien pequeña, presentando 6,5 mm de envergadura; las alas son blancas en la parte dorsal. Durante el día se ocultan en la página inferior de las hojas y a la tarde, en el comienzo del anochecer, abandonan el refugio e empiezan sus actividades. La postura es efectuada en la página superior de las hojas. La eclosión de las mariposas lleva, en media, de 5 a 21 días, conforme las condiciones de temperatura y humedad. Éstas penetran directamente en el mesófilo foliar, alojándose entre las dos epidermises, formando la “mina” a lo se alimenten del parénquima. Las partes atacadas secan y son fácilmente sobresalientes (Figura 17); es común encontrar un gran número de lagartas en una única hoja.



Figura 17. Daños del bicho-minero del cafetero y detalle de la larva en la parte de la hoja lesionada.

El ciclo evolutivo varia, de acuerdo con la temperatura, de 19 a 87 días, con 7 a 9 generaciones anuales.

Sus perjuicios resultan de la reducción de la capacidad fotosintética por la destrucción de las hojas y, principalmente, por la caída de estas hojas. Los síntomas son más visibles en la parte alta de la planta, donde se observa un gran deshoje cuando el ataque es intenso. Las deshojas drásticas del cafetero, causadas por altas infestaciones de la plaga, pueden afectar a fructificación, con malformación de los botones florales y bajo vigor de los frutos. Se han observado mayores infestaciones cuando ocurren veranillos acentuados, comunes en los meses de enero y febrero.

El clima caliente y seco, que es característico de la región norte de Espíritu Santo, tradicional en el cultivo del conilón, ha favorecido el aumento significativo de la población de la plaga durante todo el año, acentuándose en los meses de sequía prolongada.

El bicho minero es parasita por un gran número de insectos, siendo que en otros países algunos autores consideran que el uso frecuente de fungicidas cúpricos y el uso indiscriminado de insecticidas puede inmutar el complejo de parasitoides y predadores y, consecuentemente, causar explosiones poblaciones de *L. coffeella*.

Es recomendado el manejo racional del mato, la utilización de cobertura muerta y de culturas intercalar en la formación de las labranzas de café conilón.

Para que se realice cualquier tipo de tratamiento químico para control del bicho-minero, se hace necesario que se conozca la infestación de la plaga y de suyos enemigos naturales en la área plantada con café. La mínima utilización de insecticidas y, de preferencia de forma localizada, del control químico auxiliará el preservación de la entomofauna benéfica que actúa eficientemente en el control natural del bicho- minero.

Cochonillas-de la-roseta - *Planococcus citri* (Risso, 1813) e *Planococcus minor* (Maskell, 1897) - Pseudococcidae: Hemiptera

Las especies *P. citri* y *P. minor* son mucho semejantes, haciendo parte de un complejo de cochinillas conocidas como cochonilla-de la-roseta del café conilon. Las hembras son ovales, con 3 a 5 mm de largo, poseyendo las formas jóvenes coloración rosada y las adultas, castaño-amarilleada, teniendo su cuerpo recubierto por una secreción pulverulenta blanquecina, con 18 apéndices de cada lado y dos apéndices terminales, mayores de lo que los laterales. Las ninfas surgen después de 10 a 20 días de la postura y pasan a adulto en cerca de 10 días. Viven en colonias constituidas por individuos en varios pasantías de desarrollo. El ciclo evolutivo completo es de 25 días, en media.

Las cochonillas de las rosetas han aumentado su importancia por los perjuicios directos a la productividad del cafetalero conilón (FORNAZIER et Al., 2004). Tanto las ninfas cuanto los adultos succionan savia en botones florales y frutos en formación y crecimiento (Figura 18), ocasionando acentuada caída de los mismos y choque de frutos más desarrollados (FORNAZIER et Al., 2000b; 2001).

Existen diverso enemigos naturales que pueden controlar eficientemente los coccídeos; entre ellos se destacan dos pequeños abejorros (mariquitas), *Azya luteipes* Mulsant y *Pentilea egena* Mulsant, y hongos pertenecientes a los géneros

Cephalosporium y Acrostalagmus.

Para el control químico de la cochonilla-de la-roseta, la aplicación de insecticidas debe ocurrir cuando de la constatación de las primeras infestaciones, de forma localizada en las reboleras, para evitar su dispersión en la labranza.



Figura 18. Botón floral, Ramos y roseta del cafetero llenos con a cochonilla-de la-roseta.

Broca-del-ramo - *Xylosandrus compactus* (Eichhoff, 1875) - Scolytidae: Coleoptera

La broca-del-ramo del café es una plaga de gran importancia para el café recia en diverso países de África y de Asia. En Brasil, su ocurrencia es más reciente en cafeteros recia en el sur de Bahia (MATIELLO; Neves; Silva, 1999), en café conilón en las regiones norte, central y sur de Espírito Santo (MATIELLO; Freitas, 2005; FORNAZIER et Al., 2008; 2011) y en la Zona de la Mata de Minas Gerais en plantas del recia Apatã (MATIELLO et Al., 2009).

Se trata de un pequeño abejorro de coloración negra, semejante a la broca-del-café, que ataca tanto Ramos plagiotrópicos cuanto los ortotrópicos (FORNAZIER et Al., 2007). El insecto hace un pequeño orificio en la ramo del café, donde abre una galería en la parte central de la rama y hace la postura (Figura 19). La rama infestada seca, generalmente arriba de la Cámara de postura, y, temporariamente, la parte del rama abajo de la galería permanece verde. Esta característica hace con que se desconfíe del ataque de la broca, pues otras causas de seca natural de Ramos, como aquélla causada por el estrés por carga, usualmente mata la ramo por entero, o parte de él, sin embargo sin la perfecta distinción de la parte verde y de la seca, como ocurre en el ataque de la broca (MATIELLO et Al., 2009).

Como no hay productos registrados para el control de la plaga en el café, se recomienda cuidados en la utilización de clones más susceptibles de café robusta,

como el plantío en línea, visando facilitar el monitoreo de la plaga y su control por medio de la retirada periódica de Ramos infestados, como forma de dificultar la multiplicación de ese insecto (FORNAZIER et Al., 2011).



Figura 19. Ramos del cafetero atacados por la broca-de la-asta.

16. ENFERMEDADE

16.1 HERRUMBRE

Hemileia vastatrix Berk et Br.

En Brasil, la enfermedad fue constatada en 1970, en Bahia, y actualmente ocurre de forma generalizada en todo el Estado de Espírito Santo, con mayor o menor severidad, en función de las condiciones climáticas, carga pendiente de las plantas, fertilizaciones desequilibradas, espaciamento y resistencia o susceptibilidad de las cultivar y clones utilizados. La herrumbre puede ocurrir tanto en los viveros como en las labranzas donde ha causado pérdidas significativas en la producción que pueden llegar a 50%, afectando también la calidad del café, además del control con fungicidas, lo que aumenta el costo de producción y muchas veces con impactos ambientales significativos (VENTURA et Al., 2007; ZAMBOLIM, L.; VALE; ZAMBOLIM. E., 2003).

Los síntomas de la enfermedad son bien distintos, fáciles de identificar, manifiestan- si principalmente en la faz inferior de las hojas, donde ocurren tachas amarillentas translúcidas con 1 a 3 mm de diámetro. Esas tachas evolucionan rápidamente y en pocos días aumentan gravativamente de tamaño, formando pústulas circulares, pulverulentas, de color amarilla la anaranjada, cubiertas por los uredosporos del hongo, dando el aspecto de un “polvo amarillento” (Figura 20la).

Puede haber coalescencia de varias manchas, abarcando gran parte del limbo foliar, que se muestra recubierto por la masa de esporas, pudiendo en algunos clones de café conilón ocurrir la caída de hojas en las plantas (Figura 20-B).



Figura 20. Síntomas de la herrumbre en folios de cafetero conilón, observándose las pústulas formadas por las esporas del hongo (A). Deshoja de plantas susceptibles (B). **Fuente:** Ventura et al. (2007).

El agente causal de la herrumbre es el hongo *Hemileia vastatrix*, cuyo ciclo empieza por los uredosporos, que, a lo caigan en la faz inferior de las hojas, en la presencia de agua, germinan, penetran e infectan, produciendo a uredia con los urediniósporos, que pueden infectar nuevamente otras hojas de la misma planta o folios de otras plantas (VENTURA et Al., 2007). El conocimiento de la epidemiología de la herrumbre del cafetero es importante, una vez que posibilita establecer las condiciones que favorecen la enfermedad, su incidencia, severidad e influncian el desarrollo de la enfermedad, contribuyendo para las estrategias de control. La temperatura ejerce un efecto significativo sobre la infección inicial y sobre el desarrollo de la enfermedad. El período de esporulación varía generalmente entre 10-16 días, dependiendo del genotipo, de las condiciones climáticas y de la raza fisiológica del hongo, siendo 14 días el intervalo más frecuente (ZAMBOLIM et Al., 2002; ZAMBOLIM, L.; VALE; ZAMBOLIM, E., 2003).

La diseminación de las esporas ocurre a través de viento, insectos, lluvia, animales y alteras contaminadas, siendo el hombre un importante diseminador del inoculo la larga distancia. La periodicidad estacional de la herrumbre difiere de una región para otra, principalmente en función de las condiciones climáticas.

En Espírito Santo, las curvas epidemiológicas de la herrumbre en el café conilón tienen presentado en media el inicio de la epidemia en los meses de

enero/febrero, evolucionando progresivamente con el máximo de severidad en los meses de julio la septiembre (VENTURA et Al., 2007).

Varias medidas de manejo podrán ser adoptadas para la herrumbre del cafetero, destacándose:

Resistencia: El cultivo de clones y variedades resistentes constituye el método más eficaz y económico para el control de la enfermedad, allende minimizar impactos en el ambiente por la reducción de productos químicos utilizados en el control.

Los resultados de las investigaciones del programa de mejoramiento genético de café conilón do Incaper, en los últimos 20 años, permitieron la obtención y la recomendación de variedades mejoradas para el estado de Espírito Santo agrupadas en clones compatibles entre sí, de maduración uniforme. Esas variedades mejoradas de café Conilon fueron las primeras criadas, recomendadas y registradas oficialmente en el país (REJO et Al., 2007ab).

Evaluaciones de la severidad de la herrumbre en las condiciones de la Hacienda Experimental del Incaper en Marilandia mostraron que 96,4% de los clones seleccionados en el programa de mejoramiento genético del Incaper fueron fuertes a la enfermedad, siendo que en un 61,82% de los clones no fueron observados síntomas. En la Hacienda Experimental de Sooretama, bajo condiciones irrigadas, 70,9% de los clones fueron fuertes a la herrumbre y 5,5% no presentaron síntomas de la enfermedad, mientras en las condiciones de secado, 43,6% de los clones no presentaron síntomas (VENTURA et Al., 2007).

Control Químico: La utilización de productos químicos debe ser precedida de un muestreo en la labranza, para determinar la incidencia de la herrumbre y verificar la su real necesidad. Para el manejo de la herrumbre en café conilón se debe llevar en consideración la reducción del inoculo inicial. Algunos clones no retienen hojas infectadas de un año para el otro, lo que es muchas veces suficiente para controlar la un nivel económico de la enfermedad, no justificando así la utilización de calendario fijo de aplicación de fungicidas (VENTURA et Al., 2007).

Los fungicidas más empleados en el control de la herrumbre del cafetalero sano los sistémicos del grupo de los triazoles. Sin embargo, mismo con el creciente uso de esos fungicidas, la utilización de fungicidas cúpricos como protectores todavía constituye una buena opción de control en condiciones de baja severidad

(VENTURA et Al., 2007; ZAMBOLIM et Al., 2002). se recomienda el monitoreo de la herrumbre, y para eso se debe dividir la labranza en partes uniformes y coleccionar de 5 a 10 hojas por planta, en el 3° ó 4 ° pares de hojas de Ramos, localizados en el tercio medio de la planta (Figura 21) y se cuenta el número de hojas con herrumbre para evaluar la incidencia de la enfermedad en la área. Los muestreos deben ser empezadas desde el mes de noviembre/diciembre, con evaluaciones por lo menos una vez por mes. Si el porcentaje de hojas enfermas esté entre 3 a 5%, se recomiendan fungicidas protectores de contacto, preferencialmente los cúpricos o el almíbar lozano. Si el porcentaje de herrumbre sea igual o superior a 6%, utilizar fungicidas sistémicos y en alternancia con los de contacto.

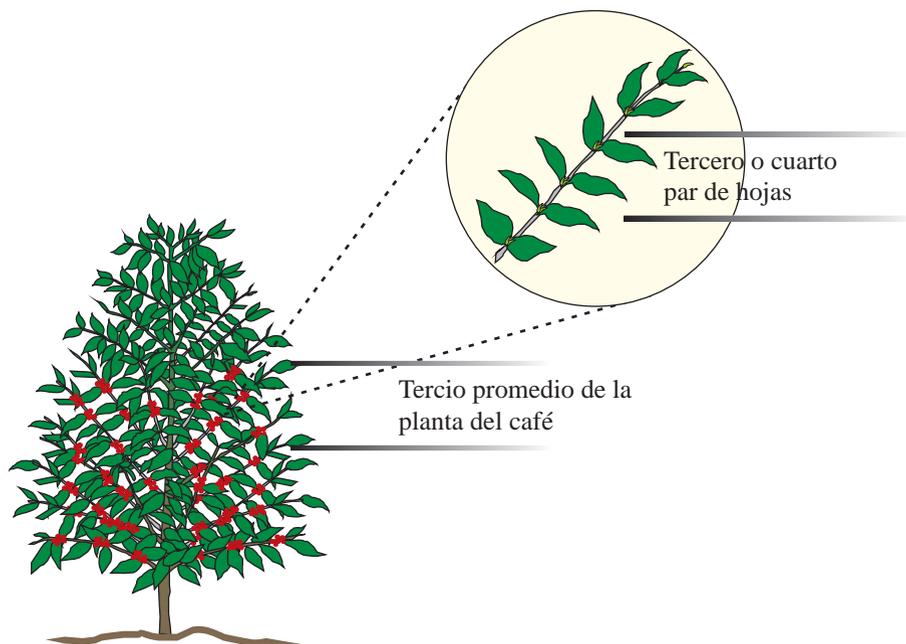


Figura 21. Representación esquemática del monitoreo de la herrumbre en plantas de cafetero y el muestreo en el tercero o cuarto pares de hojas en Ramos en el tercio medio de la copa de las plantas. **Fuente:** Ventura et al. (2007).

Con relación a lo control de la herrumbre en café conilón, se debe conocer los clones plantados y las épocas de cosecha (precoz, intermediaria o tardía), ya quien algunos casos la enfermedad ocurre después la cosecha, lo que no justifica la aplicación de fungicidas, una vez que será realizada la poda, que reduce considerablemente el inoculo inicial del hongo (VENTURA et Al., 2007).

16.2. MANCHA DE OJO PARDO O CERCOSPORIOSE

Cercospora coffeicola. Berk et Cook

Es una enfermedad que ocurre en las condiciones de vivero, en la fase inicial de trasplantar en el campo, o en labranzas formadas, principalmente cuando son localizadas en suelos con baja fertilidad, causando intensa deshoja. En café conilón, su intensidad es mucho variable, en función del clon y de las condiciones climáticas, teniendo mayor importancia en la fase de vivero, en que las plantas muchas veces no se desarrollan. En caso de alta severidad pueden ocurrir pérdidas elevadas en las mudas, pues provoca deshoja y “retrasa” su salida para el campo (Figura 22-A).

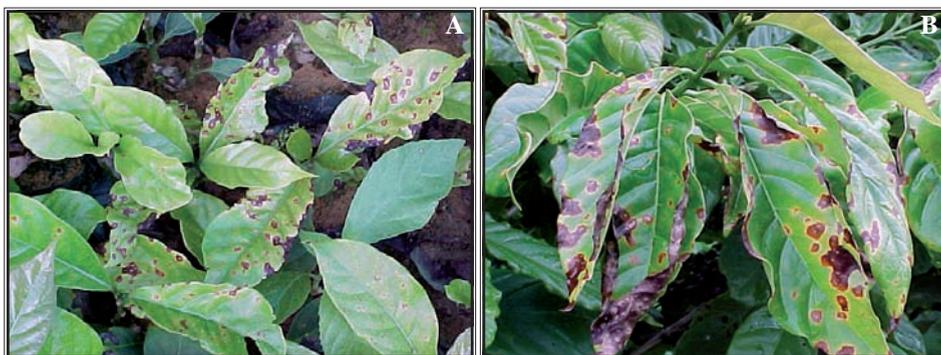


Figura 22. Síntomas de la mancha de ojo pardo, causada por el hongo *Cercospora coffeicola*, en plantones (A) y plantas adultas (B) de café ‘Conilón’, en el norte de Espírito Santo. **Fuente:** Ventura et al. (2007).

Los síntomas en las hojas son manchas circulares con diámetro variable presentando coloración pardo-claro o marrón-oscuro (Figura 22-B), y que generalmente poseen un centro blanco-agrisado, con o sin la presencia de un halo amarillento, pudiéndose observar, con el auxilio de una lupa, pequeños puntos oscuros, que son las estructuras de fructificación del hongo. Las lesiones circulares tienen el aspecto de un “ojo de pajarito”, razón por la cual la enfermedad también es conocida en algunas regiones por “ojo-de-paloma”. Los frutos infectados presentan manchas necróticas, deprimidas, de coloración marrón-oscuro. Normalmente los frutos enfermos caen prematuramente, y la cáscara queda adherida al pergamino, dificultando el despoamiento (VENTURA et Al., 2007).

El agente causador de la enfermedad es el hongo *Cercospora coffeicola*. Berk et Cooke, que producen conidios en las lesiones, en ambas las faces de la hoja, siendo fácilmente diseminados para las otras hojas o plantas vecinas (VENTURA et Al., 2007). La enfermedad se desarrolla más rápidamente cuando la temperatura está entre 20° a 25°C, asociada con alta humedad relativa del aire, pudiendo, sin embargo, tener una faja de temperatura favorable que va de 10° a 25°C. La diseminación del hongo ocurre por el viento y por respingos de agua de la lluvia o de la irrigación por aspersión.

Para el manejo de la enfermedad se recomienda la selección adecuada del local para instalación del vivero, evitándose bajadas húmedas y apenas drenadas. La selección del substrato para el rellenar de las bolsas, la irrigación y el sombrear deben seguir las recomendaciones técnicas para la formación de las mudas. La fertilización equilibrada de las plantas con base en el análisis de suelo y foliar es muy importante para la aplicación correcta de los macro y micronutrientes necesarios a la planta (ZAMBOLIM; VENTURA, 1993). En casos de alta severidad de la enfermedad, se pueden utilizar fungicidas, destacándose siempre los siguientes cuidados de manejo:

a) **Vivero:**

- utilizar substrato con niveles adecuados de nutrientes;
- evitar locales con alta humedad relativa;
- utilización de fungicidas cúpricos y o “almíbar lozano”;
- cuidados especiales en la fase de aclimatación de las mudas cuando producidas en plantel cubierto;
- en viveros mucho sombreados y con exceso de irrigación se ha observado daños en las mudas que generalmente se empiezan en pequeñas reboleras.

b) **Campo:**

- efectuar una fertilización equilibrada (con base en el análisis de suelo);
- evitar suelos arenosos y compactados;
- en años de alta carga, realizar pulverizaciones más frecuentemente con micronutrientes (ej.: calda lozana asociada a fungicidas cúpricos);
- evitar instalar labranzas en locales expuestos a la alta insolación, principalmente por la tarde.

16.3. MANCHA MANTEQUILLA

Colletotrichum spp

Es una enfermedad que ocurre de forma esporádica en el Estado de Espírito Santo en café conilón, en determinadas variedades y clones, pudiendo provocar la muerte de las plantas a lo largo del tiempo. Actualmente la enfermedad ocurre con baja frecuencia, en función de la selección de clones resistentes. El primer relato de la enfermedad en café conilón en Brasil fue en 1977, en el Estado de Espírito Santo (MANSK; MATIELLO, 1977). El síntoma típico es observado en las hojas, donde ocurren pequeñas manchas de aspecto graso, de orillas bien definidas, normalmente con 1 a 3 mm de diámetro, que pueden coalescer y necrosar las telas del limbo foliar. En Ramos, los síntomas necróticos pueden evolucionar en el sentido descendente, ocurriendo lesiones en los nosotros. Los frutos cuando infectados presentan lesiones deprimidas, las cuales pueden ocasionar su caída de manera prematura. En estadio avanzado de la enfermedad, ocurre la seca de Ramos y consecuentemente la muerte de las plantas enfermas.

En las muestras con los síntomas de la enfermedad es separado frecuentemente el hongo *Colletotrichum gloeosporioides* y en algunos casos *C. acutatum*, que representan amplia población presente en las telas de los cafeteros, con y sin síntomas de la enfermedad, siendo una presencia constante en las telas en la región apical de Ramos (VENTURA et Al., 2007). La dificultad en completar las pruebas de patogénicos en el cafetero y su participación en la enfermedad todavía es bastante discutida (VENTURA et Al., 2007; ZAMBOLIM, L.; VALE; ZAMBOLIM, E., 2003).

Para el manejo de la enfermedad en café Conilón se recomienda solamente plantar variedades que sean resistentes a la enfermedad. Nunca utilizar semillas o estacas de plantas enfermas, que deben ser eliminadas de la labranza cuando presenten los síntomas característicos de la enfermedad.

16.4. NEMATOIDES

Los nematoides viven en el suelo y se alimentan en las raíces de las plantas, causando daños directos al destruir las células y de las telas de las raíces, bien como indirectos, abriendo, a través de sus lesiones, puertas de entrada para otros patógenos.

Son relatados más de 30 géneros de nematoides asociados la raíces del cafetero en Brasil, destacándose como más frecuentes el *Meloidogyne*,

Pratylenchus y Helicotylenchus (VENTURA et Al., 2007; LIMA; VENTURA; Costa, 2011). Muchas de esas especies pueden ocurrir simultáneamente en el sistema radicular, aunque los daños causados por algunas de esas especies no estén comprobados en el cafetalero conilon.

En Espírito Santo fueron encontradas en el sistema radicular y suelo de la rizosfera del cafetalero conilon los nematoides *Aphelenchoides* sp., *Criconemella* sp., *Ditylenchus* sp., *Helicotylenchus* sp., *Meloidogyne* sp., *M. incognita*, *Pratylenchus* sp., *Rotylenchulus* sp., *Tylenchus* sp. Y *Xiphinema* sp. (Dias; LIBERATO; Costa, 1996; VENTURA et Al., 2007).

En la interacción de *M. incognita* y *M. paranaensis* con el cafetalero conilon, se observan los mismos síntomas que aquéllos exhibidos cuando esos parásitos interactúan con Café arabica. Por ejemplo, el clon 12V de la cultivar Vitória- Incaper 8142, cuando parasitado por *M. incognita* o *M. paranaensis*, presenta las deformaciones radiculares, como los engrosamientos menos localizados que las ramas típicas, principalmente en las raíces más viejas, intercalando engrosamientos con partes sanas (Figura 23, A y B). Agrietamientos, fendillamientos y escamaduras con despegamiento de las telas corticales (descorticamiento) pueden también ser observados además de la reducción en el sistema radicular (LIMA; VENTURA; Costa, 2011).



Figura 23. Síntomas típicos del parasitismo de *Meloidogyne* spp. en raíz de *Coffea canephora*. *M. paranaensis* en raíz de café conilon (A); Síntomas de *M. incognita* en raíz del clon 12V de la cultivar Vitória Incaper 8142 (B).

Fuente: Lima, Ventura e Costa (2011).

La principal estrategia de manejo de los nematoides parásitos del cafetero es evitar la contaminación de la área y plantaciones, considerando que la diseminación es hecha principalmente a través del uso de medidas fitosanitarias legislativas aliadas a la sanidad de las mudas (LIMA; VENTURA; Costa, 2011; VENTURA et Al., 2007). Las mudas utilizadas en la implantación de labranzas deben ser sanas y exentas de nematoides, producidas en viveros registrados en el Ministerio de la Agricultura, Pecuaria y Abastecimiento (MAPA). Además, se recomienda, siempre que posible, el análisis nematológica del suelo de las áreas donde van a ser implantados los nuevos cafetales, evitando el plantío en áreas infestadas con nematoides (LIMA; VENTURA; Costa, 2011; VENTURA et Al., 2007).

16.5. MANCHA DE CORINESPORA

Corynespora cassiicola (Berk. & MA Curtis) C.T. Wei

El hongo infecta hojas, flores, frutos, raíces y tallos de varias especies vegetales de regiones tropicales y subtropicales. En 2007, fue observado en el Estado de Espírito Santo, en café conilón causando manchas de formato circular para elíptico o irregular, por veces coalescentes, causando necrosis castaño oscura, con fuerte senescencia y, como consecuencia, Ramos secan, provocando la reducción en la productividad (Souza et Al., 2009). En los frutos los síntomas iniciales son pequeñas lesiones necróticas de 1 mm de diámetro, que posteriormente se quedan necróticas, pudiendo ocurrir la caída prematura de los granos de café. La patogenicidad del hongo fue demostrada en las hojas maduras de la variedad clonal Vitória (Clon V3), y la identificación molecular confirmó, por la primera vez, el hongo *C. cassiicola* como el agente causal de la enfermedad en el café conilon en condiciones de campo (Souza et Al., 2009).

17. COSECHA, SECADO, PROCESAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE CAFÉ CONILÓN

Las recomendaciones para la producción de café con calidad deben ser seguidas por los productores, pues ofrecerán sustentabilidad al productor de café, garantía de mercado, agregar de valor y apertura de nuevos mercados para la comercialización.

La producción de café de buena calidad es lograda cuando el productor de café sigue correctamente las recomendaciones, que se inician en la selección de la variedad y se extienden durante la conducción de la labranza, en los tratos culturales y fitosanitarios, en la nutrición, en la irrigación, en la poda, y principalmente en la cosecha y en el proceso de después-cosecha (RÍOS, 2003).

El uso adecuado de variedades mejoradas, fertilizaciones, irrigación, poda y tratos culturales y fitosanitarios proporciona mejor desarrollo de granos de café, buena uniformidad de maduración y baja porcentaje de granos chochos, características ésas que interfieren de forma positiva en la cantidad y cualidad el producto final. se recomiendan los procedimientos abajo para la cosecha, secado, beneficiación y almacenamiento, visando a la obtención de café de calidad (Fonseca et Al., 1995; REJO et Al., 2001; DE MUNER et Al., 2003; RÍOS, 2003; Fonseca et Al., 2007; Fonseca et Al., 2011).

17.1. COSECHA Y PREPARACIÓN

La cosecha bien hecha es esencial para producirse café de calidad.

Antes de empezar la cosecha, el productor debe se estructurar, efectuando a compra de cedazos, lonas, sacarías, y hacer las limpiezas y reparaciones de terreros, máquinas y almacenes.

La cosecha debe empezar cuando más del 80% del café ya esté maduro, con los frutos de coloración cereza (Figura 24).

El café debe ser descascarado en tamizas o lonas. Nunca debe ser descascarar directamente en el suelo.

Después de descascarar, aún en el campo, se debe retirar las impurezas groseras, como palos y hojas.

En una cosecha bien hecha, no deben se quedar frutos en la planta o en el suelo. Fallas como ésas promueven el aumento de la incidencia de la broca-del-café en la sazón siguiente.

Hacer lo transporte del café recolectado para el terrero o secadores todos los días para evitar las fermentaciones.

No dejar el café recién-cogido amontonado en el terrero.

Si posible, usar el lavador/ apartador para eliminar las impurezas y separar los frutos secos de los verde y cerezas.



Figura 24. Labranza con 80% de los frutos maduros.

Para la producción de café cereza descascarada, los frutos verdes y cerezas deben ser pasados por el descortezador, para la separación de los frutos verde y la retirada de la cáscara de los frutos maduros, en el mismo día de la cosecha.

17.2. SECADO

17.2.1 Secado en el terrero

Caso se opte por el secado en terrero, el café debe ser diseminado en capas finas, de 3 a 5 cm de espesura, y removido con trapeador, en media diez veces por día, nos sentido leste/oeste, para acelerar el secado y evitar el aparecimiento de granos fermentados y mofados (Figura 25).



Figura 25. Secado del café en terreros de cemento o suspendido.

El café, antes de la media-seca, no debe ser apilado y ni cubierto con lona. En los primeros días del secado, se pone en filas el café todas las tardes en el sentido de la declividad del terrero, en filas de 5 a 10 cm de altura. A la medida que los días pasan, las filas pueden ser aumentadas para espesura de 20 a 30 cm, hasta que alcance la media-seca.

Después la media-seca, se debe amontonar y cubrir el café en el fin de la tarde, para que haya la uniformidad de secado del producto.

Ocurriendo lluvias por la noche, se transforman las filas del lugar hasta que todo el terrero se quede seco, cuando el café debe ser extendido nuevamente. Si continúa lloviendo, se tumban las filas de 3 a 4 veces al día.

La seca estará completa cuando el café alcance 12% de humedad.

17.2.2 Secado en secador

El café, al ser retirado de la labranza, presenta elevada humedad. Así, se recomienda que antes de ser llevado para el secador pase por tres a cuatro días de pre-secado. Caso no sea posible, el secador debe ser regulado para que la temperatura en el inicio del secado sea más baja, con mayor ventilación.

Para no depreciar la cualidad del café, el secado debe ser realizado con fuego indirecto. El secador debe trabajar la plena carga y con lotes homogéneos del producto. Si usa la leña, ésta debe estar bien seca. La temperatura en la masa del café debe ser controlada, no debiendo ser superior a 60°C.

Cuando esté con cerca del 17% de humedad, el secador debe ser desconectado, para el café “descansar”. Así, con ese proceso, él alcanza la humedad de almacenamiento deseada. Cuidar para no efectuar seca excesiva, pues esa práctica provoca la pérdida de peso y la quiebra de los granos en la beneficiación (Figura 26).

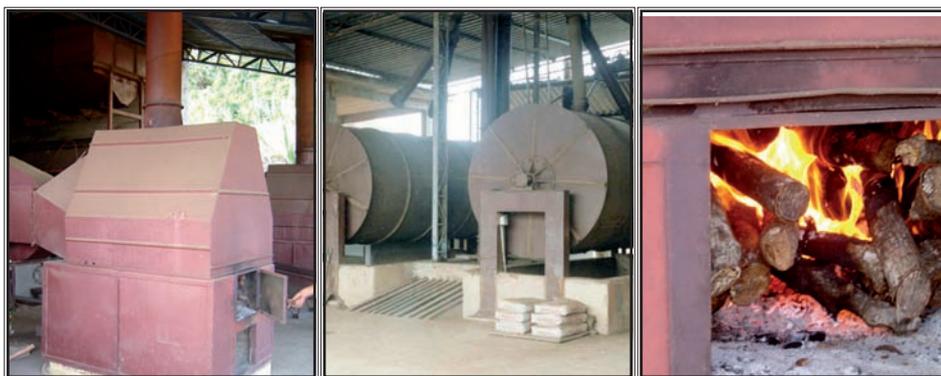


Figura 26. Secado en secador mecánico con uso de fuego indirecto.

17.3. CEREJA DESCASCADA

Caso el productor tenga estructura y desear hacer cereza descascarada, el café debe ser previamente separado en lotes de café boyá, verde y cereza. El primero lote debe ir franco para el secado. Los verde y cerezas van para el descortezador de cerezas, que separan los verde, que deben ser diseminados para enjugamiento, y enseguida puestos en capas más espesas y revueltos constantemente, hasta la secado (Figura 27).

Los frutos cereza descascarada, que pueden ser parcialmente desmucilados, deben ser diseminados en capas de 2 a 3 cm en el terrero y removida hasta 20 veces por día. Tal procedimiento permite el rápido secar del producto. Se recomienda proteger este tipo de café de las lluvias y de los orvallos (Figura 27).

La producción de café cereza descascarada proporciona las siguientes ventajas: mejoría de la calidad final del producto, reducción en el tiempo, mano de obra y estructuras de secado, mayor garantía de mercado y precio.

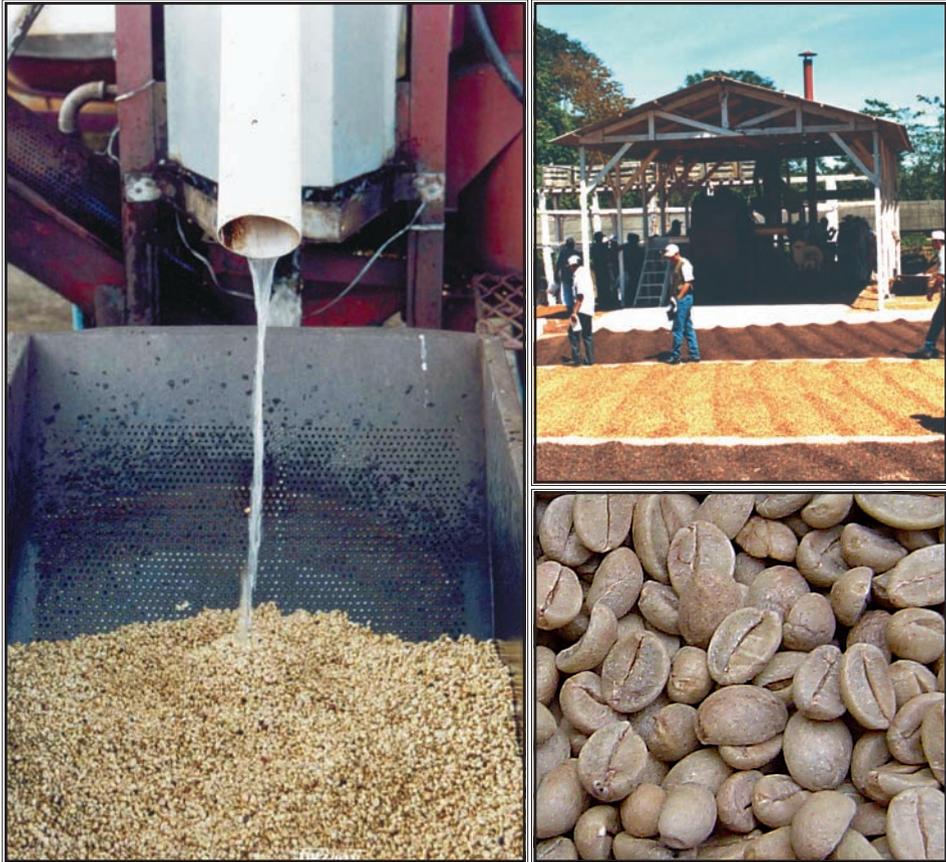


Figura 27. Preparación del café por la técnica de cereza descascarado para la mejoría de la calidad del producto final.

17.4. ALMACENAMIENTO

Después de seco, el café debe ser almacenado en tulas o almacenes contruidos en local de fácil acceso, soleado, seco y bien aventado. La construcción debe ser de madera o mampostería y presentar reparticiones para ser almacenados los diferentes lotes del producto.

El producto debe ser almacenado en tulas o almacenes limpios. La comercialización debe ser hecha gravativamente, de acuerdo con la necesidad del productor, en el período con mayor probabilidad de buenos precios, después la su clasificación en cuanto al tipo y a la calidad.

El almacenamiento del café pilado debe ser hecho en saquería de yute, limpia con bueno estado de conservación, con humedad máxima de los granos del 12%.

18. CONSIDERACIONES FINALES

La obtención, el lanzamiento y a disponibilidad de las variedades mejoradas Emcapa 8111 (maduración precoz), Emcapa 8121 (maduración intermediaria), Emcapa 8131, (maduración tardía), Emcapa 8141 Robustão Capixaba (tolerante a la seca), Emcaper 8151 - Recia Tropical y Vitória - Incaper 8142 han aportado de forma efectiva para aumentar la productividad y mejorar la cualidad del café conilón en el Estado del Espíritu Santo.

Muchos productores, a lo cultiven las variedades mejoradas y apliquen correctamente otras tecnologías recomendadas por el Incaper, como espaciamento, plantío en línea, nutrición, poda, irrigación, han logrado productividades superiores a 100 sacas beneficiadas por hectárea y producto final de buena calidad.

Las variedades presentan características diferenciadas. Suyas recomendaciones son realizadas con bases en el tipo de productor, su nivel económico y tecnológico y también con base en la región que será plantada.

Cada clon tiene papel definido dentro de las variedades. El conjunto de los clones de cada variedad proporciona la estabilidad y la rusticidad del material genético.

La utilización de variedades con pequeño número de clones, que ocasionan a descaracterización de la variedad, asociada a los problemas de incompatibilidad y vulnerabilidad genética, podrá ocasionar consecuencias graves para a la cultura del café del Estado.

La cultura del café del conilon, para mantenerse como actividad competitiva, debe ser conducida utilizándose las tecnologías disponibles de implantación, conducción de labranzas, cosechas, beneficiación y comercialización. Así, los productores de café podrán obtener altas productividades y mejor cualidad del producto final, con costos viables y con buen retorno económico, con menor agresión al medio ambiente y garantía de comercialización.

19. REFERENCIAS

BERTHAUD, J. L'Incompatibilitê chez coffea canephora: méthode de teste et d terminisme génétique. **Café Cacao Th **, v. 24, n. 4, p. 267-274. 1980.

BRAGANÇA, S. M.; CARVALHO, C. H. S.; FONSECA, A. F. A. da.; FERRÃO, R. G. **Emcapa 8111, Emcapa 8121, Emcapa 8131**: primeiras variedades clonais de café conilon lançadas para o Estado do Espírito Santo. Vitória, ES: Emcapa, 1993. 2p. (Emcapa, Comunicado Técnico, 68).

BRAGANÇA, S. M.; COSTA, A. N. da; LANI, J. A. Absorção de nutrientes pelo cafeeiro Conilon (*Coffea canephora* Pierre ex *Froenher*) aos 3,6 anos de idade: Micronutrientes. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas. **Resumos expandidos...** Brasília: EMBRAPA café, p. 1353-1355, 2000a.

BRAGANÇA, S. M.; COSTA, A. N. da; LANI, J. A. Absorção de nutrientes pelo cafeeiro Conilon (*Coffea canephora* Pierre ex *Froenher*) aos 3,6 anos de idade: Macronutrientes. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas. **Resumos expandidos...** Brasília: EMBRAPA café, p. 1350-1351, 2000b.

BRAGANÇA, S. M.; LANI, J. A.; DE MUNER, L. H. **Café Conilon**: adubação e calagem. Vitória, ES: Incaper, 2001 31 p. (Incaper– Circular Técnica, 01).

COSTA, E. B. da (Coord.). **Manual técnico para a cultura do café no estado do Espírito Santo**. Vitória, ES: Seag, 1995. 163 p.

COSTA, A. N. da; BRAGANÇA, S. M. Normas de referências para o uso do DRIS na avaliação do estado nutricional do café conilon. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 22, 1996,  guas de Lindóia. **Anais...** Rio de Janeiro, IBC/CERCA, p. 103-104.

COSTA, A. N. da.; BRAGANÇA, S. M.; LANI, J. A. Software DRIS para o diagnóstico do estado nutricional e recomendação de adubação para cafeeiro conilon. In: SIMPÓSIO DOS CAFÉS DO BRASIL, 14., 2000, Poços de Calda. **Resumos expandidos...** Brasília: Embrapa Café MINASPLAN, v. 2, 2000, p. 1336-1338.

DADALTO, G. G.; BARBOSA, C. A. **Zoneamento agroecológico para a cultura do café no Estado do Espírito Santo**. Vitória, ES: Seag, 1997. 28 p.

DADALTO, G. G.; FULLIN, E. A. **Manual de recomendação de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo**. 4ª aproximação. Vitória, ES: SEEA/INCAPER, 2001, 266 p.

DE MUNER, L. H.; MARTINS, D. S.; FORNAZIER, M. J.; ARLEU, R. J.; BENASSI, V. L. R. M. **Programa de manejo da broca-do-café no Estado do Espírito Santo**. Vitória- ES, 6p. 2000. (Emcaper – Folder)

DE MUNER, L. H.; FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da.; LANI, J. A. .; VENTURA, J. A.; VERDIN FILHO, A. C. **Produção de mudas de café conilon por semente**. Vitória, ES: Incaper, 2000a. (Emcaper, Documentos, 105)

DE MUNER, L. H.; LANI, J. A.; GOMES, J. A.; SALGADO, J. S. **Calagem**: saiba fazer e colha muitos benefícios. Vitória, ES: Incaper, 2002 (Incaper, Documentos 109). Folder Técnico.

DE MUNER, L. H.; FONSECA, A. F. A. da.; PAGIO, V.; FORNAZEIR, M. J.; FAVORETO, O. S.; MOLINO, J. A. **Cafés qualidade**: Espírito Santo, colheita e processamento. Vitória, ES: Incaper, 2003. (Incaper, Documentos, 121). 1 Folder Técnico.

DIAS, W. P.; LIBERATO, J. R.; COSTA, H. Nematóides associados ao cafeeiro no Estado do Espírito Santo. **Revista Ceres**, 43, n.250, p.808-812, 1996.

FEITOSA, L. R. **Carta agroclimática do Espírito Santo**. Vitória, ES: Emcapa, 1986.

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da.; FERRÃO, M. A. G. Programa de melhoramento genético de café robusta no Brasil. In: SIMPÓSIO DE ATUALIZAÇÃO EM GENÉTICA E MELHORAMENTO DE PLANTAS, 3., 1999. Lavras. **Anais...** Lavras. UFLA, v.1, p. 50-65.

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da.; FERRÃO, M. A. G.; BRAGANÇA, S. M. **Robusta Tropical - ‘Emcaper 8151’**: primeira variedade melhorada de café conilon de propagação por sementes para o Estado do Espírito Santo. Vitória, ES:, Emcaper, 2000a (Emcaper, Documentos 132). Folder Técnico.

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da.; SILVEIRA, J. S. M.; FERRÃO, M. A. G.; BRAGANÇA, S. M. Emcapa 8141 – Robustão Capixaba, variedade clonal de café conilon tolerante a seca, desenvolvida para o estado do Espírito Santo. **Revista Ceres**, n. 273, p. 555 - 560, 2000b.

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da.; FERRÃO, M. A. G. Banco ativo de germoplasma de *Coffea canephora*, variedade conilon do Estado do Espírito Santo. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000. Poços de Caldas. **Anais...** Brasília: Embrapa café/MINASPLAN, v. 1 p. 389-392, 2000c.

FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M. A. G.; FONSECA, A. F. A. da; BRAGANÇA, S. M.; LANI, J. A.; COSTA, A. N. da; SILVA, J. G. F.; BENASSI, V. L. R. M.; VENTURA, J. A. **Como produzir café conilon**. RESENDE, P (Roteiro). Viçosa, MG: CTP/INCAPER. Fita, 61 min. 2001.

FERRÃO, R. G.; FONSECA, R. E.; FERRÃO, M. A. G.; BRAGANÇA, S. M.; VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S. In: FERRÃO, R. G. et al. (Eds). Cultivares de café conilon. **Café conilon**. Vitória, ES: Incaper, 202-225. 2007a.

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; BRAGANÇA, S. M.; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H. (Eds). **Café conilon**. Vitória, ES: Incaper, 2007b. 702 p.

FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M. A. G.; FONSECA, A. F. A. da; PACOVA, B. E. V. Melhoramento genético de *Coffea canephora*. In: FERRÃO, R. G. et al. (Eds). **Café conilon**. Vitória, ES: Incaper, p. 121-173, 2007c.

FERRÃO, R. G.; VERDIN FILHO, A. C.; FONSECA, A. F. A. da.; FERRÃO, M. A. G.; VOLPI, P. S. Práticas culturais empregadas no café conilon. In: ZAMBOLIM et al. (Eds). **Estratégias para a produção de café com qualidade e sustentabilidade**. Viçosa, MG: UFV, DEP, p. 277-310, 2010.

FERRÃO, M. A. G.; FONSECA, A. F. A. da.; FERRÃO, R. G.; VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S.; SOUZA, E. M. R.; MORELI, A. P. Cultivares de café arábica e conilon recomendações para o Estado do Espírito Santo. In: TOMAZ, M. A. et al. (Coord). **Tecnologias para sustentabilidade da cafeicultura**. Alegre, ES, CAUFES. p. 51-68. 2011.

FONSECA, A. F. A. da; SARAIVA, J. S. T.; BRAGANÇA, S. M.; BREGONCI, I. dos S.; PELISSARI, S. A. Colheita, preparo e armazenamento. COSTA, E. B. da et al. (Coord.). **Manual técnico para a cultura do café no Estado do Espírito Santo**. Vitória, ES: SEAG, 1995. p.121-130.

FONSECA, A. F. A. da. Propagação assexuada de *Coffea canephora* no Estado do Espírito Santo. In: PAIVA, R. (Ed.) Workshop sobre avanços na propagação de plantas lenhosas, 1996, Lavras. **Anais...** Lavras. UFLA, v.1, p.31-34.

FONSECA, A. F. A. da. **Análises biométricas em café conilon** (*Coffea canephora* Pierre), 1999. 121 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999.

FONSECA, A. F. A. da.; FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G. A cultura do café robusta. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000. Poços de Caldas. **Palestras...** Brasília, DF: Embrapa/CBP&D/Café, p. 119-145, 2002.

FONSECA, A. F. A. da.; FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G.; VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. C.; ZUCATELI, F. **Conilon Vitória - ‘Incaper 8142’**: variedade clonal de café conilon. Vitória, ES: Incaper, 2004. (Incaper, Documentos 127)

FONSECA, A. F. A. da.; FONSECA, R. E.; FERRÃO, M. A. G.; SILVA, A. E. S. da; DE MUNER, L. H.; VERDIM FILHO, A. C.; VOLPI, P. C. **Jardins clonais de café conilon**: técnicas para formação e condução. 2 ed. Vitória, ES: Incaper, 2005. 56 p. (Incaper. Circular Técnica, 04-I)

FONSECA, A. F. A. da.; FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M. A. G.; VERDIM FILHO, A. C.; VOLPI, P. C.; BITTENCOURT, M. L. C. Jardins clonais, produção de sementes e mudas. In: FERRÃO, R. G. et al. (Eds). **Café conilon**. Vitória, ES: Incaper, 226-255. 2007.

FONSECA, A. F. A. da.; FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G. Qualidade do café conilon no Espírito Santo. In: TOMAZ, M. A. et al. (Eds). **Tecnologias para a sustentabilidade da cafeicultura**. Alegre, ES: CAUFES, p. 183-204. 2011.

FORNAZIER, M. J.; BENASSI, V. L. R. M.; MARTINS, D. dos S. Pragas. COSTA, E. B. da et al. (Coord.). **Manual técnico para a cultura do café no Estado do Espírito Santo**. Vitória, ES: Seag, 1995. p. 68-81.

FORNAZIER, M. J.; BENASSI, V. L. R. M.; ARLEU, R. J.; MARTINS, D. S.; SOUZA, J. C.; FONSECA, A. F. A.; DE MUNER, L. H. **Manejo da broca-do-café**. Vitória-ES, 6p. 2000a. (Emcaper – Documento nº 104).

FORNAZIER, M. J.; PERINI, J. L.; DE MUNER, L. H.; BENASSI, V. L. R. M.; MAZZO, G.; SANTA-CECÍLIA, L. V. C.; DAUN, S. C. Cochonilha branca da roseta em café conilon (*Coffea canephora*) no Estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 26. Marília-SP. **Anais...** Marília, SP. p.176-177. 2000b.

FORNAZIER, M. J.; MARTINS, D. S.; CARMO, G. O.; DE MUNER, L. H.; SANTA CECÍLIA, L.V. C. Ocorrência de *Planococcus minor* Maskell, 1897 (Hemiptera:Pseudococcidae) em café na região sul do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 27. Uberaba-MG. **Anais...** Uberaba, MG. p.250-251. 2001.

FORNAZIER, M. J.; FANTON, C. J.; MARTINS, D. S.; GOMES. W. R.; GOMES, M. A. **Guia do cafeicultor: cochonilha da roseta do café conilon.** COOABRIEL - Órgão informativo da cooperativa de São Gabriel. São Gabriel da Palha, p.7. set/2004.

FORNAZIER, M. J.; FANTON, C. J.; BENASSI, V. L. R. M.; MARTINS, D. dos S. Pragas do café conilon. In: FERRÃO, R. G. et al. (Eds). **Café conilon.** Vitória, ES: Incaper. p. 404-449. 2007.

FORNAZIER, M. J.; MARTINS, C. L.; MARTINS, D. S.; VITORAZI, J. A. F. Ocorrência da broca dos ramos *Xylosandrus compactus* (Eichhoff) (Coleoptera: Scolytidae) em café conilon na região Sul do estado do Espírito Santo. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 34, Caxambu, 2008. **Resumos...** Caxambu, MG: SDC/MAPA/PROCAFÉ, SPAE/DECAF, Fundação PROCAFÉ; CBP&D-Café/Embrapa-Café, UNIUBE, SEAG-MG, UFLA. 2008. p.191-192.

FORNAZIER, M. J.; MARTINS, D. S.; GOMES, W. R.; CONTARATO, C. C.; WOLFGRAMM, R.; SCALFONI, A. Infestação da broca dos ramos *Xylosandrus compactus* (Eichhoff) (Coleoptera: Scolytidae) em clones de café conilon, região norte do Espírito Santo. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 37, Poços de Caldas, 2011. **Resumos expandidos...** Poços de Caldas, MG: SDC/MAPA/PROCAFÉ, SPAE/DECAF, Fundação PROCAFÉ; CBP&D-Café/Embrapa-Café, SEAG-MG, UNIUBE, UFLA, 2011. p.309.

LAMBON, C.; CROUZILLAT, D.; FONSECA, A. F. A. da.; LELAUP, V.; BROUNP, V.; BROUN, P.; PETIARD, V.; FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G. Evaluation of conilon for genetic diversity, cup quality and biochemical composition. In: International conference on coffee science. 22. **Asic.** Campinas, SP: Asic, 2008.

LANI, J. A.; ZANGRANDE, M. B.; FONSECA, A. F. A. da.; FULIN, E. A.; VERDIM FILHO, A. C. Eficiência de práticas vegetativa no controle de erosão na cultura do café conilon. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA CAFEIEIRA, 22., 1996. Águas de Lindóia. **Resumo Expandido...** MAA/ PROCAFÉ, p. 105-107.

LANI, J. A.; BRAGANÇA, S. M.; PREZOTTI, L. C.; MARTINS, A. R.; DADALTO, J. G. Preparo, manejo e conservação do solo. In: FERRÃO, R. G. et al. (Eds). **Café conilon**. Vitória, ES: Incaper, 278-295, 2007.

LASHERMES, P.; COUTURON, E.; MOREAU, N. PAILARD, M.; LOAURN, J. Inheritance and genetic mapping of self-incompatibility in *Coffea canephora* Pierre. **Theoretical and Applied Genetics**. v. 93, n. 3, p. 458-462, 1996.

LIMA, I. de M.; VENTURA, J. A.; COSTA, H. Nematóides do cafeeiro. In: IDAF. **Certificação fitossanitária de origem**. v.1, Pragas. Vitória: IDAF, 2011, p.147-163.

MANSK, Z.; MATIELLO, J. B. Ocorrência de mancha manteigosa em café “conilon” (*Coffea canephora*, Pierre) no estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 5, Campinas: IBC/GERCA, 1977. **Anais...** Campinas:IBC/GERCA, 1977. p.172-173.

MATIELLO, J. B.; NEVES, A. M. B.; SILVA, C. A. M. Ocorrência da broca de ramos, *Xylosandrus compactus* em cafeeiros robusta no sul da Bahia. CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 25. Franca. **Anais...** Franca, SP. 1999. p.11.

MATIELLO, J. B.; FREITAS, J. L. Ocorrência de broca dos ramos do cafeeiro, em lavouras de conilon no norte do Espírito Santo. Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 31. Guarapari. **Anais...** Guarapari, ES. 2005. p.23.

MATIELLO, J. B.; ALMEIDA, S. R.; ROSA, G. N.; LEITE FILHO, S. **Ocorrência da broca das ramos (*Xylosandrus (Xyloborus) compactus*) em cafeeiros robusta, na Zona da Mata de Minas Gerais**. Fundação Procafé. Clube de Tecnologia Cafeeira. Procafé on line. FT 17. 2009. 2p.

PREZOTTI, L. C.; BRAGANÇA, S. M. Nutrição. COSTA, E. B. da et al. (Coord.). **Manual técnico para a cultura do café no Estado do Espírito Santo**. Vitória, ES: SEAG, 1995. p. 42-52.

- PREZOTTI, L. C.; BRAGANÇA, S. M.; GUARÇONI, M. A.; LANI, J. A. Calagem e adubação. In: FERRÃO, R. G. et al. (Eds). **Café conilon**. Vitória, ES: Incaper, 329-343. 2007.
- RIOS, J. N. G. Certificação de origem e qualidade de café. ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Produção integrada de café**. Viçosa, MG: UFV, DFP, 2003. p. 509-548.
- ROCHA, M. A. M. Manejo de plantas daninhas. In: FERRÃO, R. G. et al. (Eds). **Café conilon**. Vitória, ES: Incaper, 390-403. 2007.
- SARAIVA, J. S. T.; SILVEIRA, J. S. M. Irrigação do café. COSTA, E. B. da et al. (Coord.). **Manual técnico para a cultura do café no Estado do Espírito Santo**. Vitória, ES: SEAG, 1995, p.111- 120.
- SILVA, J. G. F. da; REIS, E. F. dos. Irrigação do cafeeiro conilon. In: FERRÃO, R. G. et al. (Eds). **Café conilon**. Vitória, ES. Incaper, 344-373. 2007.
- SILVEIRA, J. S. M.; CARVALHO, C. H. S. de; BRAGANÇA, S. M.; FONSECA, A. F. A. da. **A poda do café conilon**. Vitória, ES. Emcapa, 1993. 14 p. (Emcapa, Documento 80).
- SILVEIRA, J. S. M. Café conilon irrigado no Espírito Santo. In: SIMPÓSIO ESTADUAL DE CAFÉ, 2., 1996. Vitória. **Palestras, painéis de debates...** Vitória, ES: Cetcaf, p. 66-81, 1996.
- SILVEIRA, J. S.; SILVEIRA, T. B.; VERDIM FILHO, A. C.; VOLPI, P. C.; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G.; GUARÇONI, M. A.; LANI, J. A.; COMÉRIO, F. **Poda programada de ciclo para o café conilon: nova tecnologia de revigoramento de lavouras**. Vitória, ES: Incaper, 2008. (Documentos n° 163)
- SOUZA, A.F.; COSTA, H.; ZAMBOLIM, L.; MENDES, C.; FREITAS C. R. L.; ZAMBOLIM, E. M.; JESUS JUNIOR, W. C.; PEREIRA, O. L. First report of *Corynespora cassiicola* causing leaf and berry spots on *Coffea canephora* in Brazil. **Australasian Plant Disease Notes**, v.4, p.72–74, 2009.
- TAQUES, R. C.; DADALTO, G. G. Zoneamento agroclimático para a cultura do café conilon no Estado do Espírito Santo. In: FERRÃO, R. G. et al. (Eds). **Café conilon**. Vitória, ES: Incaper, 51-63 p. 2007.

VENTURA, J. A. Doenças. In: COSTA, E. B. da et al. (Coord.). **Manual técnico para a cultura do café no Estado do Espírito Santo**. Vitória, ES: SEAG, 1995. p.82-89.

VENTURA, J. A.; COSTA, H.; SANTANA, E. N. de; MARTINS, M. V. V. Diagnóstico e manejo das doenças do cafeeiro conilon. In: FERRÃO, R. G. et al. (Eds). **Café conilon**. Vitória, ES: Incaper, 450-497. 2007.

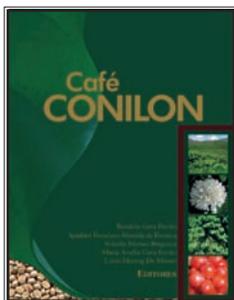
VOLPI, P. S.; VERDIM FILHO, A. C.; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G.; MAURI, A. L. Vergamento: tecnologia para preparação da planta do café conilon para a poda programada de ciclo. **Pesquisa em andamento**. Vitória, ES: Incaper, 2012 (prelo).

ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J.A. Resistência a doenças induzida pela nutrição mineral das plantas. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v.1, p.275-318, 1993.

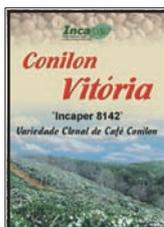
ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R. do.; COSTA, H.; PEREIRA, A. A. CHAVES, G. M. Epidemiologia e controle integrado da ferrugem do cafeeiro. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **O estado da arte de tecnologias na produção de café**. Viçosa, MG: 2002. p. 369-450.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R. do; ZAMBOLIM, E. M. Produção integrada do cafeeiro: manejo de doenças. In: ZAMBOLIM, L. **Produção integrada de café**. Viçosa-MG: UFV, 2003. p.443-508.

OTRAS PUBLICACIONES DO INCAPER



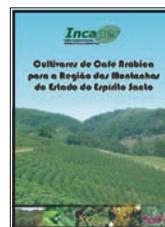
Café Conilon
702 páginas



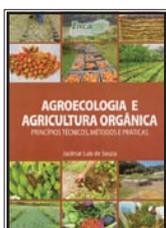
Conilon "Vitória Incaper 8142" Variedade Clonal de Café conilon, 2ª edição
28 páginas



Técnicas de produção de café arábica: renovação e rejuvenescimento das lavouras no Estado do Espírito Santo - 56 páginas



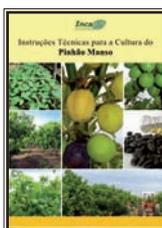
Cultivares de Café Arábica para a Região das Montanhas do Estado do Espírito Santo, 2ª edição - 40 p.



Agroecologia e Agricultura Orgânica - 32 páginas



Compostagem Orgânica
36 páginas



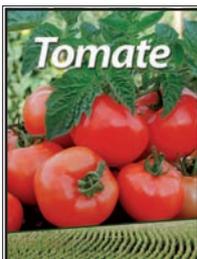
Instruções Técnicas para a Cultura do Pinhão Manso
28 páginas



Manual de uso Agrícola e Disposição do Lodo de Esgoto para o Estado do Espírito Santo
126 páginas



Conhecimentos Tecnológicos para o Cultivo orgânico de Hortaliças, Milho e Feijão no ES - 56 páginas



Tomate
430 páginas



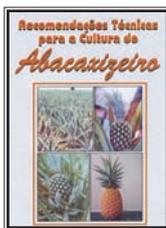
Recomendações técnicas para o cultivo do maracujazeiro - 56 páginas



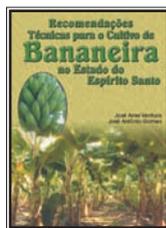
Criação de Galinhas em Sistemas Agroecológicos
284 páginas



Recomendações Técnicas para a Produção de Manga
56 páginas



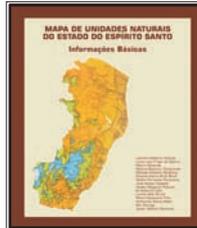
Recomendações Técnicas para a Cultura do Abacaxizeiro - 28 páginas



Recomendações Técnicas para o Cultivo de Bananeira no Estado do ES - 48 páginas



A Cultura da Pimenteira-do-Reino do Estado do Espírito Santo - 36 páginas



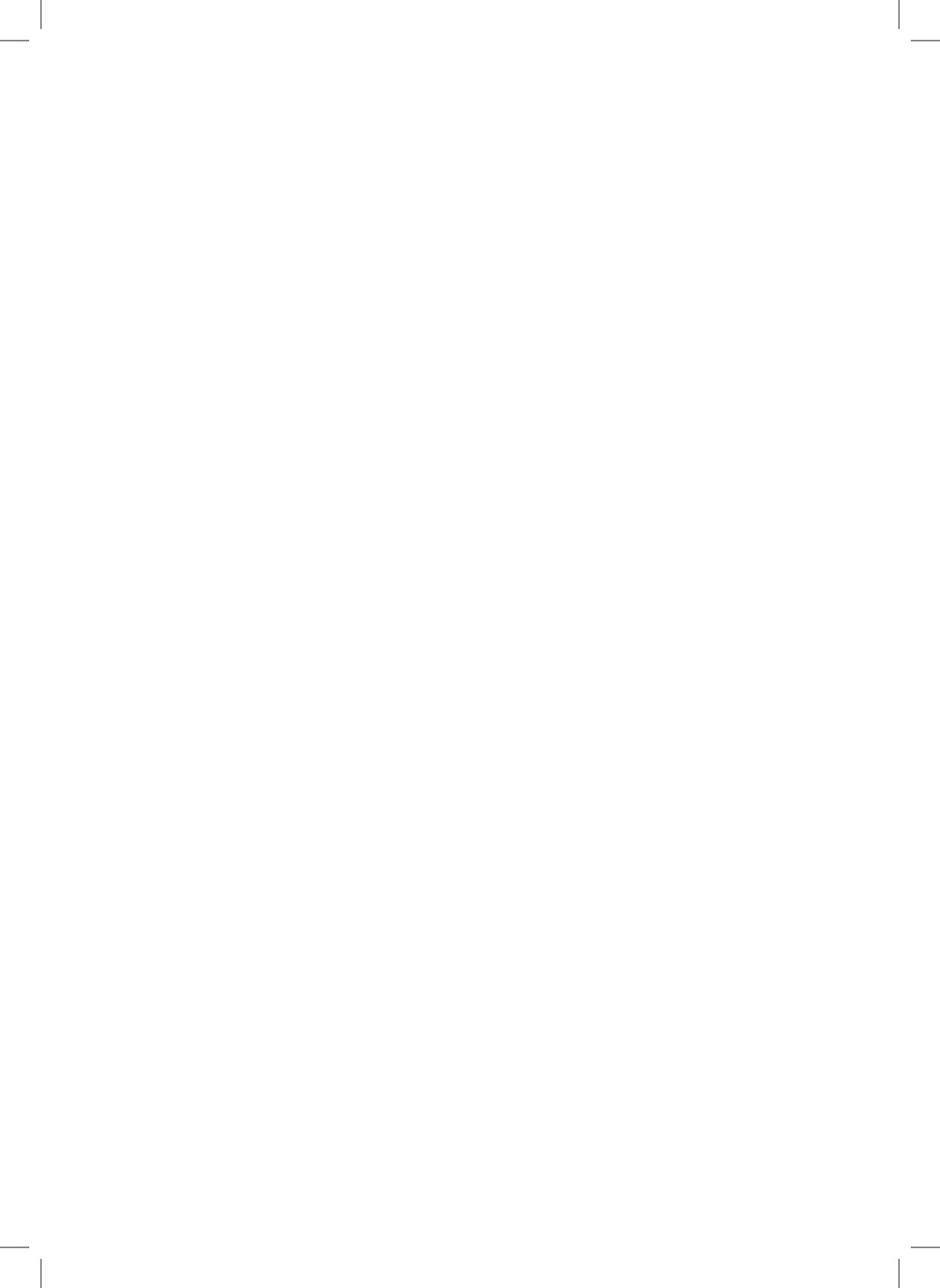
Mapa de unidades naturais do Estado do Espírito Santo
56 páginas



Agricultura Orgânica: tecnologias p/ a produção de alimentos saudáveis vol. II - 257 páginas

MAPA DE LAS UNIDADES NATURALES DEL ESTADO DE ESPÍRITO SANTO (con ríos) y (sin ríos)

Rua Afonso Sarlo, 160 - Bento Ferreira - Vitória-ES - Caixa Postal 391 - CEP 29052-010
Tel.: (27) 3636 9846 - biblioteca@incaper.es.gov.br









Realización



SECRETARIA DA AGRICULTURA,
ABASTECIMENTO, AQUICULTURA E PESCA



Rua Afonso Sarlo, 160 - Bento Ferreira - CEP 29052-010 - Vitória-ES - Brasil
Caixa Postal 391 - Tel.: 55 27 3636 9846
coordenacaoeditorial@incaper.es.gov.br - www.incaper.es.gov.br