

**UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA**

DISSERTAÇÃO

**Comportamento produtivo e efeito da adubação
orgânica no cultivo da amoreira-preta (*Rubus spp.*),
na região Serrana do estado do Rio de Janeiro**

Ricardo Edson Salles

2014



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA**

**COMPORTAMENTO PRODUTIVO E EFEITO DA ADUBAÇÃO
ORGÂNICA NO CULTIVO DA AMOREIRA-PRETA (*Rubus spp.*),
NA REGIÃO SERRANA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

RICARDO EDSON SALLES

Sob a orientação do Professor

Luiz Aurélio Peres Martelleto

Dissertação submetida como requisito
parcial para a obtenção do grau de
Mestre em Ciências, no Curso de Pós-
Graduação em Agricultura Orgânica

Seropédica, RJ
Março de 2014

634.38098153

Salles, Ricardo Edson, 1959-

Sl68c

T

Comportamento produtivo e efeito da adubação orgânica no cultivo da amoreira-preta (*Rubus spp.*), na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro / Ricardo Edson Salles. - 2014.

xvi, 69 f.: il.

Orientador: Luiz Aurélio Peres Martelleto.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica, 2014.

Bibliografia: f. 62-69.

1. Amora - Cultivo - Nova Friburgo (RJ) - Teses. 2. Amora - Adubos e fertilizantes - Nova Friburgo (RJ) - Teses. 3. Amora - Nova Friburgo (RJ) - Fenologia - Teses. 4. Adubos e fertilizantes orgânicos - Nova Friburgo (RJ) - Teses. 5. Cultivos agrícolas - Rendimento - Nova Friburgo (RJ) - Teses. 6. Agricultura orgânica - Nova Friburgo (RJ) - Teses. I. Martelleto, Luiz Aurélio Peres. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Curso de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica. III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA**

RICARDO EDSON SALLES

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências** no curso de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 07/03/2014.

Prof. DSc. Luiz Aurélio Peres Martelleto - UFRRJ/IA
(Orientador)

DSc. José Antônio Azevedo Espíndola - EMBRAPA/CNPAB
(Membro Titular)

DSc. José Carlos Polidoro - EMBRAPA/CNPS
(Membro Titular)

“Achava belo, a essa época, ouvir um poeta dizer que escrevia pela mesma razão por que uma árvore dá frutos. Só bem mais tarde viera a descobrir ser um embuste aquela afetação: que o homem, por força, distinguia-se das árvores, e tinha de saber a razão de seus frutos, cabendo-lhe escolher os que haveriam de dar, além de investigar a quem se destinavam, nem sempre oferecendo-lhes maduros, e sim podres e até envenenados.”

Osman Lins: Guerra sem Testemunhas
(citado por Caio Fernando Abreu em Morangos Mofados)

Dedico:

Aos meus pais, Analber Monteiro Salles (*in memoriam*) e Edson de Salles, que muito contribuíram para que haja amor e dignidade em nossas vidas.

Ao pesquisador Charles Darwin, por ter aprimorado o universo das espécies.

Ofereço:

A minha esposa e filhas, Mônica, Bianca e Marina, pela alegria de viver, pela admiração, tolerância e incentivo, carinho e respeito.

Ao Luiz Paulo Lessa Barroso (Luiz), que atua de forma impecável nesse trabalho, com índole colaborativa e grande interesse em seu sucesso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao bom Deus, pois durante este trabalho recebi apoio institucional e intelectual de diversas fontes, todas inspiradoras, algumas intuitivas. Agradeço profundamente a generosidade daqueles que compartilharam suas experiências e opiniões, colaborando de forma fundamental para este trabalho.

Agradeço ao meu Orientador, professor DSc. Luiz Aurélio Peres Martelleto, pelo imenso apoio e liberdade intelectual, que possibilitaram a consecução e o aprendizado em um projeto de pesquisa cujo significado em muito transcende os objetivos acadêmicos.

Agradeço a DSc. Adriana Maria de Aquino, pesquisadora da Embrapa/NPTA/Nova Friburgo, pelo sincero acolhimento, incentivo e apoio.

Agradeço ao DSc. Marco Antônio de Almeida Leal, pesquisador da Embrapa/CNPAB, pelo incentivo e apoio.

Agradeço ao pesquisador e produtor rural Dejair Almeida, pelo apoio e respeito.

Ao Programa de Pós Graduação em Agricultura Orgânica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, aos seus coordenadores e professores, pela competência, pelo respeito, pelo compromisso, pela capacidade de buscar e encontrar novos rumos e pelo esforço em desenvolver essa comunidade acadêmica científica sem paralelos no Brasil.

A Embrapa Agrobiologia, aos seus dirigentes e pesquisadores, por sua significativa dedicação, pioneirismo, generosidade, desprendimento e desapego, sem os quais muito do que se conhece em agricultura sustentável, estaria longe da prática.

A Pesagro-Rio, aos seus dirigentes e pesquisadores, por sua significativa dedicação, pioneirismo, generosidade, desprendimento e desapego, sem os quais muito do que se conhece em agricultura sustentável no Rio de Janeiro, estaria longe da prática.

Agradeço aos que buscam também a emoção onde a regra deve prevalecer e particularmente aos que atuam coletivamente e ao fazê-lo, erram e persistem, aprendendo e compartilhando novas soluções no aprofundamento do seu ofício.

Agradeço a todos os produtores rurais, pela rara oportunidade deste desafio em busca de soluções mais criativas e eficazes para a produção de alimentos saudáveis para uma vida com alta energia.

RESUMO

SALLES, Ricardo Edson. **Comportamento produtivo e efeito da adubação orgânica no cultivo da amoreira-preta (*Rubus spp.*), na região Serrana do estado do Rio de Janeiro.** 2014 xvi, 67 f.: il. Dissertação (Mestrado em Agricultura Orgânica). Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2014.

A amora-preta é uma das frutas que compõe o nicho das pequenas frutas vermelhas, que vem ganhando espaço no mercado de frutas exóticas do Rio de Janeiro. Todavia, ainda com participação incipiente se comparada, por exemplo, com o mercado do morango. É uma boa opção para os produtores familiares e por sua reconhecida rusticidade, pode atender de forma positiva ao manejo orgânico como um todo. Percebe-se ser mais adequada para processamento de geléia, sendo a forma mais comumente consumida da fruta. Para o seu consumo como fruta fresca, dado a sua rápida perecibilidade, é mais indicado o comércio no mercado local. Grande parte da amora comercializada nos maiores mercados brasileiros, como o da cidade do Rio de Janeiro, é oriunda de cultivos da Região Sul do Brasil ou de áreas de menor latitude, porém de clima mais ameno devido à maior altitude. Situação esta última, que se assemelha bastante com as condições climáticas da região Serrana do estado do Rio de Janeiro, onde está localizado o município de Nova Friburgo. Este trabalho teve como objetivo avaliar as características de desenvolvimento e produtividade da amoreira-preta (*Rubus spp.*), C.V. Tupy, nas safras 2012/2013 e 2013/2014, frente a três formas de adubação orgânica, quais sejam: Composto orgânico, a combinação: composto orgânico + torta de mamona e torta de mamona, comparados com a controle sem adubação. O experimento, conduzido no Sítio Pacha Mama, município de Nova Friburgo/RJ, montado em Blocos Casualizados, com quatro tratamentos e seis repetições. Avaliou-se na safra de 2012/2013, a quantidade de frutos por planta, o comportamento produtivo ao longo da safra e tempo desde a poda até o início da colheita. Para a safra 2013/2014, avaliaram-se: a quantidade de frutos para cada m² de cultivo, o comportamento fenológico, à partir da poda realizada em agosto de 2013, nos seguintes estágios temporais: época de ocorrência média para início da Brotação das gemas laterais; do Botão floral ainda fechado; do Botão floral com abertura das sépalas; da antese floral; da senescência das pétalas; do Inchamento dos frutos, mas ainda com restos florais; do Inchamento dos frutos, mas sem restos florais; da Mudança de cor verde para avermelhada dos frutos ('veraison'); da fruta totalmente vermelha; do Início de escurecimento das bagas; e, da fruta totalmente preta (ponto de colheita). Analisou-se ainda, nesta última safra, o comportamento produtivo ao longo das colheitas. Feitas as análises estatísticas ficou evidenciado o maior efeito positivo do composto orgânico, preparado no local, sobre a produção em sistema orgânico da amora-preta na região serrana do Estado do Rio de Janeiro. Destes resultados podemos ressaltar que o uso do composto promoveu o maior número de frutos por planta e, conseqüentemente, o aumento da produtividade, isso nas duas safras e ainda, promoveu a antecipação das colheitas. Quanto ao acompanhamento das colheitas de amora, na safra 2012/2013 o pico de produção se deu no meado do mês de janeiro, enquanto na safra 2013/2014, no final de novembro, demonstrando que, não obstante aos tratamentos adotados, os fatores ambientais, como observado, são imperativos sobre este aspecto produtivo desta fruteira. Assim, tendo o composto orgânico como base da adubação, o cultivo da amora-preta, C.V. Tupy, em sistema orgânico, é bastante promissor para o município de Nova Friburgo/RJ, se comparado com os níveis produtividade vigentes nas regiões de cultivos tradicionais e convencionais.

Palavras-chave: Cultivar Tupy, Fenologia, época de safra, produtividade, Nova Friburgo, sistema orgânico.

ABSTRACT

SALLES, Ricardo Edson. **Productive behavior and effect of organic fertilizer in cultivation of blackberry (*Rubus spp.*), in the mountainous region of the state of Rio de Janeiro.** 2014 xvi, 67 f.: il. Dissertation (Masters in Organic Agriculture). Institute of Agronomy, Crop Science Department, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, 2014.

The blackberry is a fruit that makes up the niche of small red fruits, which is gaining in the exotic fruit market in Rio de Janeiro. Even if participating as an incipient compared, for example, with the strawberry market. The blackberry known for its robustness responds positively to organic small family farming management. Perceived to be more suitable for jelly process, most commonly consumed as fresh fruit, its rapid perishability, makes it the most appropriate trade fruit on the spot market. The majority of the blackberry marketed in major Brazilian markets, such as the city of Rio de Janeiro, is derived from the southern Brazil or areas of lower latitude, and mild climate due to the higher altitude. Latter situation, which is located in the municipality of Nova Friburgo. This study aimed to evaluate the characteristics of development and productivity of blackberry (*Rubus spp.*), CV Tupy, the crops 2012/2013 and 2013/2014, compared with three forms of organic fertilizer, such as: organic compound, the combination: organic compound + castor cake and castor cake, compared with the control without fertilization. The experiment, conducted at the site Pacha Mama, the municipality of Nova Friburgo/RJ, assembled in randomized blocks with four treatments and six replications. It was evaluated in the 2012/2013 harvest, the number of fruits per plant, productive behavior throughout the harvest and time from pruning until early harvest. For the 2013/2014 harvest, were evaluated: the amount of fruit for each m² of cultivation, phenology, starting the pruning in August 2013, the following temporal stages: average time of occurrence for the beginning of bud side; Floral Button still closed; Button with floral opening of the sepals; of anthesis; senescence of petals; Swelling of the fruit, but still with floral remnants; Swelling of the fruit, but no floral debris; Change the green to reddish fruit (' veraison '); the fully red fruit; Home of browning berries; and pure black fruit (harvest). It was also analyzed in this last harvest, the productive behavior along harvests. Made statistical analyzes evidenced the greatest positive effect of organic compound, prepared on site, on the organic production system blackberry in the mountainous region of the State of Rio de Janeiro. These results we note that the use of the compound promoted the highest number of fruits per plant and, consequently, increased productivity, that in two seasons and also promoted the anticipation of crops. As regards monitoring of crops of blackberry, the 2012/2013 crop production peak occurred in mid- January, while in 2013/2014, in late November harvest, demonstrating that despite the standard treatment, environmental factors as noted, are mandatory on this productive aspect of this plant. Thus, taking as a basis of organic compound fertilizer, cultivation of blackberry, CV Tupy in the organic system is very promising for the municipality of Nova Friburgo/RJ, compared with productivity levels prevailing in the regions of traditional crops and conventional.

Keywords : Cultivar Tupy, phenology, harvest time, productivity, Nova Friburgo, organic system .

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Teores médios de carbono orgânico, de macronutrientes e de matéria seca em vários tipos de esterco e de outros resíduos orgânicos utilizados na agricultura orgânica (SBCS, 2004).....	19
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Dados climatológicos do município de Nova Friburgo no período de condução do experimento, setembro de 2012 a fevereiro de 2014, Inmet (BDMEP, 2014).....	28
Tabela 2 Resultado das análises químicas das terras, de cada parcela, do pomar de amoreira, (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ, 2012).....	40
Tabela 3 Produtividades obtidas de 2012 a 2014 ((Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ).....	41
Tabela 4 Variações médias dos estágios fenológicos por tratamento) (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ, 2013/2014).....	52

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Sistemática botânica de classificação hierárquica separando as rosáceas: Amora, framboesa e cereja, Judd et al, (2012).....	15
Figura 2 As três principais cultivares de amora-preta: Pela ordem: Ébano (sem espinho e de porte rasteiro), Brazos (produtiva e rústica) e Tupy (a mais cultivada no Brasil e no México, grande produtor).....	16
Figura 3 Interações biogeoquímicas no processo de compostagem. Adaptado de (BATISTA; BATISTA, 2007).....	22
Figura 4 Arranjo espacial dos seis blocos experimentais envolvendo os quatro tratamentos.....	29
Figura 5 Início da montagem do experimento (Sítio Pacha Mama, Friburgo/RJ, 2012).....	30
Figura 6 Demonstração do delineamento aplicado com o uso das placas de EVA, (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ, 2012).....	30
Figura 7 Início da brotação das amoreiras (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ, 2012/2013).....	31
Figura 8 Identificadores em placas de EVA, em escala numérica e colorimétrica. (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ, 2012).....	31
Figura 9 Demonstração da área definida para a coleta de dados em cada parcela (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo, 2012).....	32
Figura 10 Emaranhado de Amoreiras Tupy, (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ, 2013/2014).....	32
Figura 11 Montagem da pilha de compostagem estática de fabricação própria.....	36
Figura 12 Desenho das camadas para montagem da pilha de compostagem de fabricação caseira.....	37
Figura 13 Pátio de compostagem (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ, 2012).....	38
Figura 14 Pátio de compostagem (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ, 2013).....	38
Figura 15 Valores estimados da produtividade de Amora Tupy ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) para cada um dos tratamentos adotados para a safra 2012/2013,(Sítio Pacha Mama - Nova Friburgo/RJ).....	41
Figura 16 Valores estimados da produtividade de Amora Tupy ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) para cada um dos tratamentos adotados para a safra 2012/2013,(Sítio Pacha Mama - Nova Friburgo/RJ).....	44
Figura 17 Detalhe da altura da poda de produção realizada para a safra 2013/2014 (Sítio Pacha Mama, Friburgo/RJ).....	45
Figura 18 Efeito dos tratamentos sobre o número de frutos por planta (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ, 2012/2013).....	46
Figura 19 Efeito dos tratamentos sobre o Período de tempo desde a poda de produção ao início da colheita (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ, (2012/2013).....	47
Figura 20 Efeito dos tratamentos sobre o Período de tempo desde o início e o final da safra (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ, (2012/2013).....	48
Figura 21 Distribuição das colheitas ao longo da safra (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ, (2012/2013).....	48

Figura 22	Comportamento das precipitações no ano de 2012/2013, à partir de setembro (Nova Friburgo/RJ) Inmet (BDMEP, 2014).....	49
Figura 23	Efeito dos tratamentos sobre o número de frutos por m ² de cultivo (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ, 2013/2014).....	50
Figura 24	Distribuição das colheitas ao longo da safra (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ, (2013/2014).....	51
Figura 25	Estágios de desenvolvimento produtivo da amora-preta (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo, 2013/2014).....	52
Figura 26	Antese floral plena.....	54
Figura 27	Períodos de tempo para o cumprimento de cada estágio fenológico desde a poda (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ, 2013/2014).....	56
Figura 28	Datas das médias dos intervalos fenológicos (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ, 2013/2014).....	58
Figura 29	Embalagem de amora-preta, fruta fresca, comercializada no mercado local em Nova Friburgo/RJ. (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ (2013/2014).....	60
Figura 30	Congeladas 1.250g.....	60
Figura 31	Potes de geléia 350g.....	60

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

1.1. A amora-preta no contexto mundial.....	1
1.2. A Amora-preta no Brasil.....	2
1.3. A adubação orgânica em amoreiras.....	4

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Das primeiras correntes ideológicas de agricultura alternativa ao Plano Nacional de Agroecologia e Agricultura Orgânica (Planapo).....	5
2.2. A amoreira-preta (<i>Rubus spp</i>).....	13
2.2.1. Origem, distribuição geográfica e dispersão da amoreira-preta.....	13
2.2.2. Taxonomia.....	14
2.2.3. Descrição da planta.....	15
2.2.4. A cultivar Tupy.....	16
2.2.5. Fenologia.....	17
2.3. A Adubação orgânica.....	18
2.3.1. O composto orgânico.....	20
2.3.1.1. Metodologias alternativas de compostagem.....	22
2.3.2. Relação Carbono/Nitrogênio dos materiais a serem utilizados no processo de compostagem.....	23
2.3.3. A torta de mamona.....	23
2.3.4. Importância nutricional do nitrogênio (N).....	23
2.4. O manejo da poda em amoreiras-pretas.....	25
2.5.1. Espaçamento utilizado em amoreiras-pretas.....	25
2.5. Exigências de clima e solo para amoreiras-pretas.....	25
2.6. Mercado para a amora-preta.....	26

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização do experimento e dados meteorológicos.....	27
3.2. Instalação do experimento.....	28
3.3. Análise das diferentes fase fenológicas da amoreira-preta.....	33
3.4. Análise preliminar do material nutricional.....	33
3.5. Regime de podas e manejo nutricional.....	34
3.6. Colheita e pesagem dos frutos.....	35
3.7. Preparo do composto de fabricação própria.....	35
3.7.1. Compostagem no ano de 2013/2014.....	39
3.7.2. Aeração da compostagem.....	39

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Análise do conteúdo do solo do pomar de amoreiras.....	40
4.2. Anotações da produtividade nas safras 2012 a 2014.....	41
4.2.1. Estimativa de produtividade na safra 2012/2013.....	42
4.2.2. Entraves durante o ciclo produtivo de 2012/2013.....	43
4.2.3. Estimativa de produtividade na safra 2013/2014.....	43

4.2.4. Numero de frutos de amora por planta na safra 2012/2013.....	45
4.2.5. Da poda de produção ao início da colheita na safra 2012/2013.....	46
4.2.6. Período de tempo desde o início até o final da safra de 2012/2013.....	47
4.2.7. Distribuição das colheitas ao longo da safra de 2012/2013.....	48
4.3. Avaliações realizadas safra 2013/2014.....	50
4.3.1. Número de frutos por m ² de cultivo.....	50
4.3.2. Distribuição das colheitas ao longo da safra 2013/2014.....	50
4.4. Análise das diferentes fases fenológicas da amoreira durante o ciclo produtivo na safra 2013/2014.....	51
4.4.1. Períodos de tempo para o cumprimento de cada estágio fenológico desde a poda.....	56
4.4.2. Datas das ocorrências médias dos estágios fenológicos.....	58
4.5. Mercado e comercialização.....	59
5. CONCLUSÕES.....	61
5.1. Considerações finais.....	61
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS... ..	62

1. INTRODUÇÃO

1.1. A amora-preta no contexto mundial

A cultivar Tupy é considerada a mais plantada no Brasil e no México (STRIK E FINN, 2012) que hoje está posicionado como grande produtor mundial dessa fruta, com área total de 8.132 ha, se destacando no cenário mundial por estar estrategicamente localizado no limiar do hemisfério norte, abaixo dos Estados Unidos da América, sendo no estado de Michoacan, que se localiza na região centro sul do país, a uma altitude média de 2000 m, onde essa cultivar é representada com aproximadamente 90% da área plantada com amoreira-preta no país (RASEIRA *et al.*, 2012). Tal desenvolvimento se dá a partir do programa brasileiro de melhoramento da Embrapa Clima Temperado, conduzido em Pelotas, RS, na década de 1970, que ao lançar a cultivar Tupy, fez uma contribuição fundamental para a viabilização do cultivo comercial da amora-preta.

Na Colômbia há também expressiva produção de amoras-pretas, o país cultiva hoje uma área de 10.700 ha, segundo estatísticas da Agronet (2008), que estabeleceu através do Plano Nacional de Fruticultura, um planejamento envolvendo a cultura onde se projeta um incremento de 95% na área plantada atualmente, passando esta até 2026 para aproximadamente 20.600 ha, oportunizando em torno de 6.500 postos de trabalho diretos. No estado de Cundinamarca, a cidade de Cajicá, que se localiza na região centro oeste da Colômbia, com altitude média de 2100m, na região Andina, com face para o oceano pacífico, responde hoje por 3.226 ha, sendo o maior produtor do país, devendo chegar ao ano de 2026, com uma área cultivada de aproximadamente 4.800 ha (RATIVA *et al.* 2010). A Colômbia vem se dedicando ao melhoramento de amoreiras com espinho e sem espinhos, entre elas a mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth) originária da zona andina tropical alta.

A amoreira-preta é classificada como pertencente ao gênero *Rubus*, subgênero *Eubatus*, constituindo um grupo variado e complexo de plantas. Muitas são nativas do hemisfério norte, mas algumas ocorrem em regiões tropicais montanhosas no hemisfério sul (MOORE, 1984; POLING, 1996). Com a constatação da importância nutricional da cultura, há algumas décadas espécies vem sofrendo melhoramento, com o surgimento de clones superiores, alguns de seleções de material selvagem, alguns de sementes de polinização aberta e, em menor escala, de hibridações. Até 1940, particularmente nos

Estados Unidos, também grande produtor da fruta, muitos plantios eram realizados com seleções selvagens, sendo paulatinamente substituídos por seleções melhoradas (MOORE, 1984). O interesse em domesticar a amoreira-preta na América do Norte é marcado pelo lançamento de três cultivares, Lawton, Dorchester e Texas Early que, selecionadas de material selvagem em 1830 e introduzidas em 1850, contribuíram para o desenvolvimento de seleções e cultivares de amoreira-preta (POLING, 1996; MOORE, 1986)

1.2. A Amora-preta no Brasil

A amoreira-preta (*Rubus* spp.) é uma espécie de planta também nativa do Brasil, todavia, foi a partir da introdução de variedades melhoradas desta espécie, originárias dos Estados Unidos, no início da década de 1970, pelo então, Centro Nacional de Pesquisa em Fruticultura de Clima Temperado (CNPFT), atual Embrapa Clima Temperado, que os primeiros plantios comerciais tiveram início, particularmente, por produtores da região de Pelotas/RS ((SISTEMA..., 2008),

A amoreira-preta faz parte do recente grupo comercial das pequenas frutas, no qual se incluem a framboesa, o morango, o mirtilo e mais recentemente o fisális. A área de produção mais importante dessas espécies encontra-se atualmente instalada nos estados da região sul e em parte do sudeste. Essa fruta ocupa hoje significativo espaço nas mesas e restaurantes dos grandes centros brasileiros e a sua área de cultivo tem crescido nos últimos anos, porém sem grandes saltos.

No Brasil, cataloga-se acima de 300 ha plantados desta rosácea, e se comparado a cultivos em países como México e Colômbia, a área é insipiente, com enormes possibilidades de crescimento. Estes cultivos comerciais prevalecem, sobretudo, nas regiões do sul de Minas Gerais; no estado de São Paulo, na região de Jundiaí, no Paraná em Curitiba e Palmas, e também com cultivos em Santa Catarina e Rio Grande do Sul (ATTÍLIO, 2009).

A amoreira Tupy (*Rubus* spp. cv. Tupy) é uma espécie arbustiva de porte ereto ou rasteiro, que produz frutos agregados com cerca de seis a oito gramas, de coloração negra e sabor doce-ácido. É uma planta rústica que apresenta baixo custo de produção, facilidade de manejo, requer pouca utilização de defensivos agrícolas, sendo, por isso, uma alternativa interessante para cultivo na agricultura familiar em regiões de clima ameno (ANTUNES, 2002). Apresenta resposta satisfatória ao manejo orgânico por sua rusticidade e bom desempenho agrônômico, com produtividades médias de 8.000 kg por

hectare, com bom manejo nutricional e das podas. Com bom desempenho no mercado, pode ser consumida “in natura” ou na forma de processados, com rendimentos médios para a produção de geléia que se situam em torno de 96% (MOTTA, 2006), além do excelente potencial para a fabricação de sorvetes e iogurtes. Aliado a isto a amora-preta já é considerada uma fruta funcional, ou seja, além das características nutricionais básicas, quando consumida como parte usual da dieta, produz efeito fisiológico/metabólico ou efeito benéfico a saúde humana, por conter boas concentrações de ácidos fenólicos (VIZZOTTO, 2013). Apesar de ser uma espécie ainda pouco estudada e com pouca expressão comercial no Brasil, conforme comenta Stumpf (2008), a amora-preta, sobretudo, por ser rústica e produtiva, representa uma ótima opção para diversificação em pequenas propriedades.

Como destacado, a cultura da amoreira, cultivada comercialmente muito recentemente no Brasil, tem ainda mais recente o cultivo no estado do Rio de Janeiro e segundo dados recolhidos em incursões técnicas para troca de experiências. Os cultivos têm se iniciado, principalmente, nos municípios com maior altitude, na região serrana do estado, tais como: Resende, Petrópolis, Teresópolis, Nova Friburgo e Santa Maria Madalena.

A amora-preta c.v. Tupy, por sua rusticidade, encaixa-se perfeitamente em manejos que não necessitem ou permitam tratamentos fitossanitários intensos ou uso exclusivo de produtos industrializados, como é o caso da agricultura orgânica. Produz frutos com excelente qualidade nutricional, significativa produtividade e bom retorno financeiro, sendo alternativa de grande valor para pequenos cultivos.

O seu custo de produção é considerado relativamente modesto, tem um baixo custo de implantação, ficando os maiores gastos por conta dos tratos e manejos, onde se destacam a efetivação das podas, a limpeza do pomar, o manejo das adubações e principalmente as colheitas. Portanto, altamente recomendada para pequenos agricultores, graças a sua rusticidade que reflete, por exemplo, na reduzida necessidade de aplicação de defensivos agrícolas, essa frutífera é uma opção para a agricultura familiar e comercialização local de seus frutos, além do potencial na inserção do ecoturismo regional visando à agregação de valores ao produto (ANTUNES, 2002; ATTILIO *et al.*, 2009).

Buscando como comparativo a produção na região Sul do Brasil, a colheita ocorre normalmente entre novembro e fevereiro, época em que os preços tendem a ficar menos atraentes, por causa da safra, daí uma oportunidade de mercado para as demais

regiões produtoras, caso haja a possibilidade de produzirem em épocas diferenciadas, sendo possível uma maior remuneração.

1.3. A adubação orgânica em amoreiras

Há ainda um pequeno interesse da pesquisa por ensaios que visem determinar os índices adequados de adubação orgânica para a cultura da amora-preta, fato este que poderia comprometer um possível resultado positivo para novos investimentos na cultura. Os ensaios existentes têm apresentado resultados variáveis, em razão de diferenças na fertilidade dos solos, idade das plantas e particularidades na exigência das cultivares (CASTAÑO *et al.*, 2008; STRIK & FINN, 2012). O Nitrogênio (N) é o elemento que a amoreira-preta necessita em maior quantidade e o principal responsável pelo crescimento, desenvolvimento e produção das plantas (STRIK, 2008). O conteúdo ótimo necessário para o crescimento da cultura está entre 2 e 5% da matéria seca das plantas (CASTAÑO *et al.*, 2008). Quando aplicado em manutenção, o N é alocado para principalmente para o crescimento de novas hastes, folhas e frutos, enquanto o N já acumulado é armazenado nos tecidos da planta e permanece nestes até o final da estação de crescimento (NARAGUMA *et al.*, 1999; STRIK, 2008).

A deficiência de N surge primeiramente em folhas mais velhas e é caracterizada pelo amarelecimento do limbo foliar, pecíolos avermelhados ou rosados e crescimento nulo das hastes – que passam a apresentar coloração vermelha ou púrpura –, além do baixo crescimento da planta (CASTAÑO *et al.*, 2008).

As doses de N recomendadas na literatura variam muito, principalmente em razão de diferenças entre as cultivares, no primeiro ano recomenda-se a aplicação de 34 a 56 kg ha⁻¹, independente do hábito de crescimento da cultivar; a partir do segundo ano, de 56 a 78 kg ha⁻¹, para cultivares rasteiras, e de 56 a 90 kg ha⁻¹, para cultivares de hábito ereto (ALLEYNE & CLARK, 1997; STRIK, 2008). Segundo o Manual de Adubação e Calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (2008), a única indicação de adubação existente para a amoreira-preta no Brasil não é considerada a cultivar, e recomenda doses de 0 a 100 kg ha⁻¹ de N (15 g por planta, em espaçamento 0,5 x 3,0 m), em adubação de manutenção, o que é contestado por Pereira *et al.*, (2013), onde afirmam que apesar da recomendação atender a algumas cultivares de amora-preta, a dosagem de N não é adequada para a cultivar Tupy.

Neste trabalho efetuou-se o estudo do comportamento fenológico reprodutivo e o efeito da adubação orgânica na amoreira-preta (*Rubus spp.*), através da aplicação de diferentes formulados orgânicos, desenvolvidos a partir do aproveitamento de resíduos advindos da área de produção e de outras fontes, utilizando processo de compostagem caseiro, visando posterior recomendação de adubação orgânica para esta cultura no estado do Rio de Janeiro, mais especificamente na região Serrana do estado do Rio de Janeiro.

2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Das primeiras correntes ideológicas de agricultura alternativa ao Plano Nacional de Agroecologia e Agricultura Orgânica (Planapo)

Pode-se afirmar que o impulso original do movimento da agricultura orgânica que hoje conhecemos, teve seu início em diversas partes do planeta, de forma inicialmente desconexa e durante dois períodos bem marcados. O primeiro período que pode ser destacado, ocorreu na década de 1930, onde as três correntes primordiais e conceituais da *agricultura alternativa*, foram criadas:

- a da Agricultura Biodinâmica, por Rudolf Steiner, em 1924, na Alemanha;
- a da Agricultura Natural, por Mokiti Okada, em 1925, no Japão;
- a da Agricultura Orgânica, por Sir Albert Howard, em 1930, na Índia e nos EUA;

Apesar de serem, ainda hoje, as principais referências em agricultura alternativa, houve naquela época, momentos conflitantes, por contemplarem em sua base teórica, primordialmente, uma enorme carga de senso comum e justificativas baseadas na cosmologia e na espiritualidade. Estas premissas básicas expunham as correntes de conceitos destacadas, sistematicamente, às contundentes críticas da comunidade científica.

O outro período onde ocorrem avanços marcantes e o surgimento de um debate claramente mais abalizado sobre o tema, foi o período que compreende as décadas de 1960 a 1980, iniciando com o lançamento do romance Primavera Silenciosa (1962),

pela bióloga Rachel Carson. Este trabalho, cria pela primeira vez um argumento com bases científicas que põe em confronto as indústrias de produtos químicos, já globais e as entidades de saúde pública nos EUA, denunciando os danos causados ao homem e ao meio ambiente, pelo Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT), produzido pela Geigy, hoje Novartis. Em decorrência, em dezembro de 1970, é então criada, a Agência de Proteção Ambiental (EPA), primeira entidade governamental no planeta a tratar da saúde humana ligada a questões ambientais.

A agroecologia já se fazia presente na década de 1930, porém de forma inicial, como uma corrente de estudos da ecologia aplicada aos cultivos agrícolas e na medida em que mais ecologistas, nos anos 1970, passaram a ver sistemas agrícolas como áreas legítimas de estudo, e mais agrônomos o valor da perspectiva ecológica, nos sistemas de produção, as bases da agroecologia cresceram rapidamente. Pelo início dos anos 1980, a agroecologia tinha emergido como uma metodologia e uma estrutura básica conceitual distinta para o estudo dos agroecossistemas (GLIESSMAN 2000).

No ano de 1979 no Brasil, a agrônoma e professora austríaca, radicada no Brasil, Ana Maria Primavesi, ao lançar o livro: A agricultura em regiões tropicais – Manejo Ecológico dos Solos – fundamenta o debate sobre o inadequado manejo agrícola do solo em regiões tropicais úmidas, em discordância às recomendações técnicas largamente adotadas na época. As considerações principais são em relação às práticas mecânicas e a ausência do entendimento da importância, para a estrutura dos solos tropicais, do uso da biomassa, as práticas até então adotadas, eram importadas dos países de clima frio. Com essa desafiadora abordagem técnica de enorme percepção, inicia-se uma nova perspectiva, pedagógica inclusive, onde são debatidas de forma interdisciplinar, questões sobre a necessidade de apropriações tecnológicas e as particularidades da estruturação do conhecimento sobre as particularidades da vida nos solos tropicais, Primavesi (1983) pontua e descreve as seguintes perspectivas:

1. “Os solos tropicais não são incapazes de produzir colheitas altas como preconizado á época - porque se assim fossem, não poderiam apresentar rendimentos muito elevados quando novos em cultivo;”

2. “A tecnologia importada das zonas temperadas não é apropriada para os solos tropicais e deveria ser modificada’... ’...esta tecnologia é um “ecótipo”, dificilmente podendo ser usada em condições diferentes.”

Reforçando essa abordagem sobre o uso do solo em regiões tropicais, a Permacultura, proposta por Bill Mollison e Dave Holmgren (Austrália e Nova Zelândia, a partir de 1970) vem reforçar a visão para uma abordagem tropicalizada no manejo nas propriedades rurais. Com o lançamento no Brasil do livro: Perma-Cultura Um (1983), que estabelece a idéia central de um *design cultural*, voltado para a atividade agrícola, consolida-se quase que imediatamente, como importante corrente de agricultura sustentável, entre nós, trazendo soluções práticas largamente utilizadas.

No ano de 1972, as diversas correntes de agricultura alternativa foram juntadas, gerando a fundação da Federação Internacional do Movimento da Agricultura Orgânica (*International Federation of the Organic Agriculture Movements – IFOAM*), uma organização não governamental sediada em Bonn, Alemanha, que hoje abriga 770 organizações, incluindo certificadoras, processadores, distribuidores e pesquisadores (NEVES *et al*, 2007).

Também no final da década de 1970, três estados norte-americanos (Oregon, Maine e Califórnia) definiram e documentaram claramente os critérios para a agricultura orgânica, com o intuito de regulamentar a rotulagem dos alimentos que tivessem essa procedência. De acordo com a lei de Alimentos Orgânicos da Califórnia (*The California Organic Foods Act*), de 1970, esses alimentos devem atender aos seguintes requisitos:

- Serem produzidos, colhidos, distribuídos, armazenados, processado e embalados, sem aplicação de fertilizantes, pesticidas ou reguladores de crescimento produzidos sinteticamente;
- No caso de culturas perenes, nenhum fertilizante, pesticida ou regulador de crescimento produzidos sinteticamente deverá ser aplicado na [área onde o produto for cultivado num período de doze meses antes do aparecimento dos botões florais e durante todo o seu per[íodo de crescimento e colheita];
- No caso de culturas anuais e bianuais, nenhum fertilizante, pesticida ou regulador de crescimento produzido sinteticamente deverá ser aplicado na área

onde o produto for cultivado num período de doze meses antes do aparecimento dos botões florais e durante todo o seu período de crescimento e colheita;

Nos anos 1980, a noção de agricultura orgânica já apresentava um campo conceitual e operacional mais preciso e, em 1984, o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) reconheceu sua importância formulando a seguinte definição: “A agricultura orgânica é um sistema de produção que evita ou exclui o uso de fertilizantes, pesticidas, reguladores de crescimento e aditivos para alimentação animal compostos sinteticamente. Tanto quanto possível, os sistemas de agricultura orgânica baseiam-se na rotação de culturas, no uso de esterco animal, de leguminosas e adubação verde, lixo orgânico vindo de fora da fazenda, cultivo mecânico, fertilizantes minerais e aspectos de controle biológico de pragas para manter a estrutura e produtividade do solo, fornecer nutrientes para as plantas e controlar insetos, ervas espontâneas e outros patógenos”

O debate sobre a necessidade de práticas ambientais melhor avaliadas em relação aos seus impactos se intensifica, estruturando-se em um aprimoramento multidisciplinar, passando a ser fundamentado por importantes experimentos e por pensadores que se dediquem ao desenvolvimento dessa matéria em vários setores, o conhecimento vai se aprofundando de forma interligada, gerando outros conhecimentos mais especializados e cada vez mais factuais.

Em seu conceito impresso, Gliessman (1990) destaca que a agricultura orgânica busca o caminho da sustentabilidade, estando centrada na baixa dependência de insumos externos e sintéticos, no uso de recursos renováveis e disponíveis no local, na capacidade de manutenção da produtividade, na diversidade biológica e cultural e no saber das comunidades rurais.

Nesse mesmo contexto de produção sustentável, Ehlers (1996) enfatiza que a pesquisa mostra que desde meados dos anos 1980, a noção de sustentabilidade se estabelece como um “paradigma” da sociedade moderna e passa a concentrar o debate sobre a interface produção alimentar/meio ambiente. Percebe-se facilmente que esta discussão indica uma insatisfação com o *status quo*, isto é, com a chamada agricultura “convencional”, e ao mesmo tempo, o desejo de um novo padrão produtivo que garanta a segurança alimentar e a conservação dos recursos naturais. No entanto, não há um consenso estabelecido sobre *o que se entende por agricultura sustentável*. O que se tem

hoje é um diálogo construtivo, envolvendo vasta gama de especialistas e de produtores, que certamente resultará em mudanças, mesmo que ocorram lentamente. Conclui-se que agricultura sustentável é um anseio, ou objetivo', cujo prazo de realização é imprevisível. O mais importante é que já está em curso um processo de transição, no qual é possível identificar duas grandes limitações: o incipiente desenvolvimento da abordagem sistêmica sobre a produção agrícola e a timidez das pressões sociais pela salubridade dos alimentos e conservação dos recursos naturais.

Outra passagem na sequência de fatos, que merece grande destaque, foi a ocorrida por ocasião da Rio Eco-92 – importante marco na arena dos debates sobre meio ambiente – quando grupos de trabalho, acadêmicos multidisciplinares, foram formados para a elaboração de uma agenda sobre sustentabilidade, de maneira tal que esta permitisse a formação de uma rede de ações interligadas. Deste consenso, criou-se a denominada AGENDA 21, que delibera e define um eixo temático com seis itens fundamentais, onde a agricultura sustentável é o primeiro deles e reconhecidamente o mais importante e emblemático.

Por conseguinte, pode-se então perceber na década de 1990, haver uma escola direta e definidamente pensante (tecnológica), criada em torno dos temas sustentabilidade, agricultura e sociedade, em sua convivência com o meio-ambiente e o desenvolvimento social, direcionada ao estudo de novas propostas para a criação de agroecossistemas produtivos. A temática sustentabilidade passa então a fazer parte dos debates acadêmicos de forma sistemática e à medida que as convicções vão se estabelecendo e pavimentando esse árido terreno, surgem novas questões que envolvem o alimento e a sua relação com o desenvolvimento. As perguntas que se evidenciavam eram: De que forma alimentar mais e mais pessoas? De que forma tratar a nova realidade das fronteiras comerciais no setor de commodities alimentares? Questionamentos que aí estão até hoje, sem as repostas adequadas na prática.

Nesse sentido, passa então a ponderar Gliessman (2000) que a agricultura do futuro deve ser tanto sustentável quanto altamente produtiva para poder alimentar a crescente população humana. Este duplo desafio significa que não podemos abandonar as práticas convencionais como um todo e retornar às práticas tradicionais ou indígenas. Embora a agricultura tradicional possa fornecer modelos e práticas valiosos para desenvolver uma agricultura sustentável, não pode produzir a quantidade de comida requerida para abastecer centros urbanos distantes e mercados globais, pelo seu enfoque de satisfazer necessidades locais e em pequena escala.

O conceito de sustentabilidade traz de fato em seu bojo algo mais do que a missão de preservar por preservar, traz particularmente a ideia da convivência útil com o meio, onde possa ser estabelecida uma dinâmica de atividades produtivas focadas na percepção sistêmica do ambiente sem, contudo, impedir que comunidades sejam privadas do seu conforto e das garantias da sua soberania alimentar. Para tanto se percebe a necessidade da adoção de novos mecanismos comportamentais, onde sejam valorizadas práticas que adotem o balanço energético como prioridade, permitindo a adoção de tecnologias que se utilizem dos recursos renováveis. Outro fator que deveria fundamentar as novas relações do homem com o seu entorno é a percepção de que o antropocentrismo deva ceder à biodiversidade, o lugar de protagonista nas relações humanas vindouras, em escalas nunca antes imaginadas, a das relações pacíficas e colaborativas entre as espécies e a da compreensão e valorização da ecologia microbiana.

Importante ressaltar que os sistemas de produção agrícola, além de processos ecológicos, envolvem também processos sociais, sendo a agricultura o resultado da ecoevolução de sistemas naturais e sociais. É com esse entendimento que Aquino et al, (2007) discorrem que a Agroecologia, na busca de agroecossistemas sustentáveis, procura estabelecer a base científica para uma agricultura que tenha como princípios básicos a menor dependência possível de insumos externos à unidade de produção agrícola e a conservação dos recursos naturais e contemplam em conseqüência uma nova visão de desenvolvimento que permita um entendimento mais próprio e coerente dos diversos interesses sociais, ambientais e econômicos, entrelaçados na linha do tempo

A legislação se moderniza, embasando-se na orientação de práticas agroecológicas mais atuais e em conjunto com o conhecimento acadêmico, atua abrindo espaço e gerando novas demandas, para a difusão do conhecimento científico, de forma mais ampla, com capilaridade e linguagem abrangente para que possa dialogar com o consumidor final (produtores rurais e consumidores de alimentos), porém nem sempre foi assim, e hoje nos deparamos com um caso de sucesso, qual seja, a revisão dinâmica da legislação de orgânicos no Brasil, que comprovadamente se constrói de forma participativa.

De acordo com o Artigo 1º da Lei Federal Brasileira nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos

naturais e socioeconômicos disponíveis. Inclui-se ainda, o respeito à integridade cultural das comunidades rurais tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização do benefício social e a minimização da dependência de energia não-renovável, empregando sempre que possível, métodos culturais biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos e a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente (C.I.O., 2012)

As escolas se mobilizam no esforço de se adequarem a geração de novos conceitos e conhecimentos que possam estruturar metodologias para um debate transformador dos sistemas agrícolas de forma a torná-los ecologicamente possíveis e comercialmente viáveis. Tal esforço tem expressão significativa na criação em 2010, dentro de uma parceria entre as instituições: UFRRJ, Embrapa e Pesagro-Rio, do primeiro curso de pós-graduação profissional no Brasil, inteiramente voltado para a agricultura orgânica, o Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica, PPGAO. O objetivo desse curso de Mestrado Profissionalizante em Agricultura Orgânica é integrar conhecimentos teóricos e práticos relativos à condução de sistemas orgânicos de produção, requeridos para formar e capacitar profissionais na temática do manejo orgânico de sistemas de produção, para atuar em ensino, pesquisa, extensão rural, consultoria técnica e gestão, e que contribuam para a expansão da Agricultura Orgânica (PPGAO 2010). Para tanto, leva em consideração o contexto ambiental, regional e socioeconômico inerentes aos agroecossistemas envolvidos nestes temas.

Há que se considerar um tempo de maturação e a estrutura necessária compatível com um projeto para a formação de profissionais com grau de excelência em agricultura orgânica no Brasil, a equipe do PPGAO desenvolve há mais de 20 anos importante papel na experimentação em agricultura orgânica – a Fazendinha Agroecológica km 47, uma parceria entre a UFRRJ, Embrapa Agrobiologia e PESAGRO-RIO. Trata-se de uma fazenda de aproximadamente 70 hectares manejada organicamente desde sua fundação em 1993. Situada junto ao campus da UFRRJ e da Embrapa Agrobiologia, tem sido local de realização de muitos projetos de destaque na pesquisa em manejo orgânico. (PPGAO, 2010)

A partir do Planapo (Plano Nacional de Agroecologia e Agricultura Orgânica) que foi instituído pelo decreto 7.794 em 20 de agosto de 2012 pelo gabinete da Presidência da República, alinhado com a lei 10.831 (BRASIL, 2003), espera-se uma

melhor e maior interação dos produtores sustentáveis com o mercado e também com o acesso as tecnologias disponíveis, para que haja uma oferta de produtos mais abundante e diversificada conforme a demanda e uma adequação dos preços ao consumidor, considerando de forma mais objetiva os custos e benefícios da atividade. O Planapo vem para articular de maneira direcionada, ações que permitam um melhor entendimento dos gargalos da cadeia produtiva de alimentos sustentáveis, agroecológicos e orgânicos, estipulando como diretrizes básicas em seu artigo 3º os seguintes tópicos:

I - promoção da soberania e segurança alimentar e nutricional e do direito humano à alimentação adequada e saudável, por meio da oferta de produtos orgânicos e de base agroecológica isentos de contaminantes que ponham em risco a saúde;

II - promoção do uso sustentável dos recursos naturais, observadas as disposições que regulem as relações de trabalho e favoreçam o bem-estar de proprietários e trabalhadores;

III - conservação dos ecossistemas naturais e recomposição dos ecossistemas modificados, por meio de sistemas de produção agrícola e de extrativismo florestal baseados em recursos renováveis, com a adoção de métodos e práticas culturais, biológicas e mecânicas, que reduzam resíduos poluentes e a dependência de insumos externos para a produção;

IV - promoção de sistemas justos e sustentáveis de produção, distribuição e consumo de alimentos, que aperfeiçoem as funções econômica, social e ambiental da agricultura e do extrativismo florestal, e priorizem o apoio institucional aos beneficiários da Lei nº 11.326, de 2006 (BRASIL, 2006)

V - valorização da agrobiodiversidade e dos produtos da sociobiodiversidade e estímulo às experiências locais de uso e conservação dos recursos genéticos vegetais e animais, especialmente àquelas que envolvam o manejo de raças e variedades locais, tradicionais ou crioulas;

VI - ampliação da participação da juventude rural na produção orgânica e de base agroecológica; e

VII - contribuição na redução das desigualdades de gênero, por meio de ações e programas que promovam a autonomia econômica das mulheres.

Um ganho importante contido nessa lei, que poderá contribuir para a garantia da integridade das sementes orgânicas e da sua maior diversidade genética, é referente à produção e troca de sementes e mudas ficando dispensados de inscrição no RENASEM (Registro Nacional de Sementes e Mudas) aqueles produtores que multipliquem sementes ou mudas para distribuição, troca e comercialização entre si, ainda que situados em diferentes unidades da federação (BRASIL, 2006)

2.2. A amoreira-preta (*Rubus spp.*)

A amora-preta, em idioma inglês “blackberry”, pertence ao gênero *Rubus* que, segundo Ying et al.(1990), contém, aproximadamente, 740 espécies, divididas segundo alguns autores, em 12 subgêneros ou segundo outros em 15 subgêneros. O hábito de crescimento das hastes varia de ereta a prostrada, podendo ter hastes com ou sem espinhos, sendo a ausência destes, um caráter genético recessivo (EMBRAPA, 2004)

As flores da amoreira, em geral, possuem cinco sépalas e cinco pétalas. São constituídas de numerosos estames e carpelos, estando estes dispostos ao redor de um receptáculo, geralmente, de forma cônica. Algumas amoras-pretas frutificam nas hastes primárias, mas no geral, as plantas têm hastes bianuais, as quais necessitam de um período de dormência antes de frutificar. A espécie *R. procerus* é uma exceção, pois tem hastes semiperenes que frutificam por diversos anos, antes de morrer (EMBRAPA, 2004).

2.2.1. Origem, distribuição geográfica e dispersão da amoreira-preta no Brasil

A espécie *Rubus sellowii* é originada da América do Sul. É um arbusto nativo do Brasil, conhecida popularmente por amora do mato. Têm como habitat a mata Atlântica, florestas ombrófilas mistas e densas.

A espécie *Rubus ulmifolius* tem sua origem na América do Norte e Europa. Suas dispersões são ditas zoocórica, feita, sobretudo, por pássaros e pequenos roedores. As rosáceas no Brasil têm a seguinte distribuição geográfica, em escala decrescente de

importância: Nordeste, Centro-Oeste (Goiás, Distrito, Federal), Sudeste (Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro), Sul (Paraná, Rio Grande do Sul) (BIANCHINI, 2010).

2.2.2. Taxonomia

O gênero *Rubus* spp. está estabelecido na seguinte cadeia filogenética:

- Reino: *Plantae*
- Filo: *Magnoliophyta* ou *Angiospermae*
- Classe: *Magnoliopsida*
- Ordem: *Rosales*
- Família: *Rosaceae*
- Gênero: *Rubus*
- Espécies: *Rubus ursinus*; *Rubus argutus*; *Rubus fruticosus* (amora comum)

Na família das *Rosaceae*: amora do mato ou amora-preta, framboesa e cereja são próximas e por vezes confundidas, no entanto, a sistemática botânica de classificação hierárquica aplicada na sua filogenia, aponta que estas podem ser separadas, respectivamente, em três grupos: A, B e C. Desta maneira, os grupos A e B, onde se inserem a amora-peta e a framboesa, estão geneticamente mais próximos que o C.

Isto equivale dizer que a amora do mato e a framboesa partilham um ancestral em comum mais recente do que aquele ancestral comum partilhado com a cereja. A amora do mato e a framboesa são chamadas de grupos-irmãos ou parentes mais próximos. Uma grande quantidade de evidências provindas de caracteres estruturais, químicos e seqüências de DNA leva à mesma conclusão sobre as relações entre tais plantas. Podemos representar estas relações filogenéticas na forma de um diagrama conhecido como árvore evolutiva (também conhecida como árvore filogenética ou cladograma).

Como se vê, a amora do mato e a framboesa apresentam numerosos frutos pequenos, carnosos (drupas) e agrupados. Os frutos da cereja também são drupas, mas são solitários e muito maiores que os dos outros dois taxa, como na **Figura 1**.

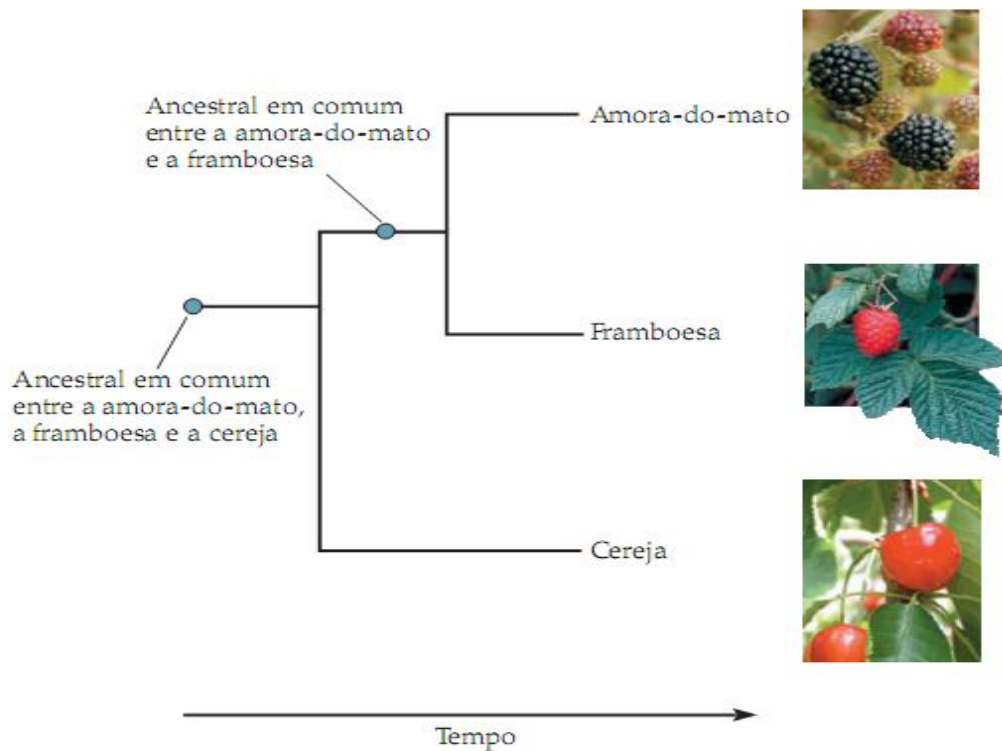


Figura 1. Sistemática botânica de classificação hierárquica separando as rosáceas: Amora framboesa e cereja, Judd et al, (2012)

2.2.3. Descrição da planta

A amora-preta é um arbusto, porte ereto, semi-ereto ou rasteiro, pode chegar a dois metros de altura, tem caule flexível e a maioria das variedades é coberta por espinhos. As flores são brancas ou rosadas. Os frutos são levemente alongados, quase arredondados, comestíveis, inicialmente vermelhos e depois pretos, quando bem maduros. Aquilo que chamamos de fruto é um agregado de dezenas de frutos verdadeiros, denominados mini-drupa ou drupete, porque no interior de cada bolinha contém uma semente pequena. As raízes são permanentes e delas formam as brotações que se desenvolvem, florescem e frutificam nos ramos do ano (EMBRAPA, 2008),

Em cultivos comerciais, uma característica marcante para essa planta é a necessidade de substituição total da parte aérea após as colheitas. Assim, durante o desenvolvimento vegetativo, há necessidade de podas de limpeza, que consistem na

eliminação de brotos laterais indesejáveis, ramos doentes ou fracos, pois isso favorece a frutificação e o bom desenvolvimento dos frutos.

Os frutos maduros merecem cuidados especiais porque são sensíveis ao manuseio e à luz solar direta para não afetar a sua cor preta. A longevidade da cultura pode chegar a 15 anos.

Existem muitas variedades e seleções locais de amora-preta com grande variabilidade genética para várias características, como porte de plantas, presença ou ausência de espinhos, maior ou menor exigência de frio para frutificação, tamanho, firmeza e acidez dos frutos, produtividade, vigor das plantas, entre outras. A **Figura 2** ilustra as três principais cultivares de amora-preta (EMBRAPA, 2008).



(Fotos: Bernardo Ueno - Embrapa CNPCT)

Figura 2. As três principais cultivares de amora-preta, pela ordem: Ébano (sem espinho e de porte rasteiro), Brazos (produtiva e rústica) e Tupy (mais cultivada no Brasil e no México).

2.2.4. A cultivar Tupy

As diversas cultivares de amora-preta, já lançadas no Brasil, são provenientes principalmente dos Estados Unidos. Dentre estas encontramos a Ébano, a Negrita e a Caingangue. Todavia, a Tupy é de origem brasileira e provém do cruzamento entre as cultivares ‘Uruguai’ e ‘Comanche’, realizado na Embrapa Clima Temperado em 1982 (ANTUNES, 2002). É a mais plantada no México, terceiro maior produtor mundial de amoras-pretas (EMBRAPA, 2007; ATTÍLIO et al, 2009). As plantas são de porte ereto e com espinhos. Produz frutos grandes com peso médio que chegam a oito gramas, são de coloração preta e uniforme, sabor equilibrado em acidez e açúcar, consistentes e firmes, de película resistente e aroma ativo e contendo sementes pequenas.

A cultivar Tupy é recomendada para o consumo '*in natura*'. Tem como destaque o fato de apresentar acidez baixa, próximo a 1 % de ácido cítrico (SANTOS; RASEIRA, 1988). Conforme descrevem estes mesmos autores, a floração da 'Tupy', no Rio Grande do Sul, dá-se do final de agosto à segunda dezena de setembro e a colheita na terceira dezena de novembro à segunda de dezembro.

Antunes (1999) analisando o comportamento do cultivar Tupy, sustentada em espaldeiras duplas, com espaçamento de 3,0 x 0,7 m, em Poços de Caldas/MG, quantificou produtividades de 7,54 t.ha⁻¹ e 7,25 t.ha⁻¹, no primeiro e no segundo ano de produção, respectivamente, nas safras de 1997/1998 e 1998/1999.

2.2.5. Fenologia

Por definição, fenologia é o ramo da ecologia que estuda os fenômenos periódicos dos seres vivos e suas relações com as condições do ambiente (DE FINA; RAVELO, 1973). A fenologia visa avaliar sistematicamente as mudanças periódicas, na aparência e constituição dos seres vivos por causas ambientais. Portanto a observação dos processos periódicos visíveis é o objetivo básico da fenologia (PASCALE; DAMARIO, 2004).

A caracterização fenológica mediante estágios de desenvolvimento permite maior detalhamento na descrição do ciclo da planta, em relação à utilização das fases, já que estas podem ser demasiadamente distanciadas no tempo. Desta maneira, torna-se possível utilizar a fenologia para finalidades bem mais específicas, como em adubações de cobertura, em tratamentos fitossanitários, ou na observação de um evento importante qualquer como uma geada ou um déficit hídrico, associados a estágios bem definidos (PASCALE; DAMARIO, 2004).

O conhecimento da fenologia, mesmo atualmente, é baseado nas observações de estágios de desenvolvimento externamente visíveis, ou seja, estágios fenológicos, como, por exemplo, a germinação das sementes, emergência das gemas, desenvolvimento das folhas, floração. A organização das datas fenológicas, proporciona informações ecológicas importantes sobre a duração média dos diferentes estágios fenológicos das espécies (LARCHER, 2006).

Os trabalhos existentes sobre fenologia da amora-preta representam referências valiosas, são muito poucos ainda, mesmo porque os seus resultados nem sempre podem

ser extrapolados de uma região para outra. Portanto, a possibilidade do estudo sobre o comportamento de cada uma das cultivares em cada região é uma necessidade.

O comportamento fenológico das diferentes cultivares e espécies do gênero *Rubus* spp, depende prioritariamente das condições edafoclimáticas, mas certamente há outros fatores que influenciam fortemente, como a característica genética da planta, sua adaptabilidade e o tipo de manejo adotado. Segundo Atílio, (2009), cada cultivar apresenta uma reação diferente quando submetida a diferentes condições ambientais. No entanto, informações sobre o comportamento das amoreiras-pretas em região tropical de altitude são muito incipientes.

Tecnicamente, para recomendar uma espécie ou variedade numa determinada região, é necessário conhecer antes de tudo, o comportamento da mesma naquelas condições particulares (ANTUNES, 1999). Por conseguinte, conhecer o comportamento fenológico e produtivo da amora-preta na região Serrana do estado do Rio de Janeiro, particularmente na região de Nova Friburgo, é de fundamental importância para introdução desta como cultura alternativa e fonte de renda para pequenos fruticultores.

Antunes (1999), observando o comportamento das variedades de amora-preta Seleção 3/97, Brazos, Tupy, Cherokee, Caingangue, Guarani, Ébano e Comanche, na região de Poços de Caldas, constatou que para os cultivares Brazos, Tupy e Ébano ocorreram variações entre as safras de 97/98 e 98/99 com diferentes intervalos entre o estagio, variando de zero (0) equivalente a botão fechado e nove (9) equivalente a frutos totalmente pretos, o que pode significar maior flexibilidade destas cultivares em relação às variações ambientais. O intervalo entre o estagio 0 e a 9, para os cultivares estudados por Antunes (1999), foi em média de 48,4 dias para a safra de 97/98 e de 54,6 dias para a safra de 98/99. Particularmente, para a cultivar Tupy, nestas mesmas safras, os intervalos entre estas fases foram, respectivamente, de 40 e 52 dias.

2.3. A Adubação orgânica

Vários materiais orgânicos podem ser utilizados como fertilizante, tais como, os esterco de animais, os resíduos de culturas e os adubos verdes constituem as principais fontes de adubos orgânicos disponíveis. Além do fornecimento de nutrientes, os resíduos orgânicos, dependendo da quantidade usada, podem contribuir para a agregação do solo, melhorando a estrutura, a aeração, a drenagem e a capacidade de armazenamento de água (MANUAL..., 2004).

A utilização continuada de adubos orgânicos pode melhorar as propriedades físicas do solo (porosidade, capacidade de retenção de água) e aumentar alguns atributos químicos (CTC, teor de P e de matéria orgânica, etc.). Porém o uso excessivo de adubos orgânicos proporcionará os mesmos problemas que os decorrentes do uso excessivo de fertilizantes minerais, principalmente aqueles devidos à lixiviação de nitrato e o transporte de fósforo (P) para cursos d'água. Além disso, muitos adubos orgânicos, especialmente os derivados de animais alimentados com ração, apresentam teor elevado de alguns micronutrientes (Fe, Zn, Cu), que são acrescentados à ração na forma de sais. Ainda é importante lembrar que os resíduos orgânicos incompletamente compostados podem ser fonte de organismos patogênicos (fungos, bactérias, vírus, helmintos etc.) (MANUAL..., 2004).

No **Quadro 1**, são apresentados os teores médios de carbono orgânico, de Macronutrientes e de matéria seca em vários tipos de esterco e de outros resíduos orgânicos utilizados na adubação das culturas. A concentração de nutrientes é expressa no material seco em estufa a 65 °C.

Quadro 1. Teores médios de carbono orgânico, de macronutrientes e de matéria seca em vários tipos de esterco e de outros resíduos orgânicos utilizados na agricultura orgânica. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS, 2004)

Material orgânico	C-org.	N ²¹	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	Matéria seca
----- % (m/m) -----							
Cama de frango (3-4 lotes) ⁽³¹⁾	30	3,2	3,5	2,5	4,0	0,8	75
Cama de frango (5-6 lotes)	28	3,5	3,8	3,0	4,2	0,9	75
Cama de frango (7-8 lotes)	25	3,8	4,0	3,5	4,5	1,0	75
Cama de peru (2 lotes)	23	5,0	4,0	4,0	3,7	0,8	75
Cama de poedeira	30	1,6	4,9	1,9	14,4	0,9	72
Cama sobreposta de suínos	18	1,5	2,6	1,8	3,6	0,8	40
Esterco sólido de suínos	20	2,1	2,8	2,9	2,8	0,8	25
Esterco sólido de bovinos	30	1,5	1,4	1,5	0,8	0,5	20
Vermicomposto	17	1,5	1,3	1,7	1,4	0,5	50
Lodo de esgoto	30	3,2	3,7	0,5	3,2	1,2	5
Composto de lixo urbano	12	1,2	0,6	0,4	2,1	0,2	70
Cinza de casca de arroz	10	0,3	0,5	0,7	0,3	0,1	70
----- kg/m ³ -----							
Esterco líquido de suínos	9	2,8	2,4	1,5	2,0	0,8	3
Esterco líquido de bovinos	13	1,4	0,8	1,4	1,2	0,4	4

2.3.1. O composto orgânico

Segundo Sharma et al. (1997), compostagem geralmente é definida como a decomposição biológica oxidativa, sob condições controladas, de substâncias orgânicas presentes em materiais de diversas naturezas. Schaub & Leonard (1996), definem compostagem como um processo bioquímico aeróbio natural em que micro organismos transformam materiais orgânicos em produtos mais estáveis que beneficiam o solo.

Cunha Queda (1999) define compostagem como um processo aeróbio controlado de biooxidação de substratos heterogêneos biodegradáveis, resultante da ação dos microrganismos (bactérias, actinomicetos e fungos) naturalmente associados aos substratos, durante o qual ocorre uma fase termófila, a libertação temporária de substâncias com efeito fitotóxico e as biomassas sofrem profundas transformações (mineralização e humificação parciais), sendo o principal produto final, designado composto, o qual deve ser homogêneo, suficientemente estável para ser armazenado, higienizado e cuja aplicação ao solo não tenha efeitos adversos para o ambiente.

A perda de massa ao longo da compostagem devido à emissão de CO₂, varia de acordo com a matéria prima utilizada e com as condições durante o processo. As maiores perdas acontecem no início da compostagem. Tiquia et al. (1997) observaram as maiores taxas de mineralização de C durante o primeiro dia de compostagem. Vuorinen & Saharinen (1997), observaram perdas de 11-27% do conteúdo inicial de C nos sete primeiros dias e de 62-66% em 3 meses seguintes da compostagem.

Por ação da população microbiana ocorre a decomposição da matéria orgânica resultando na liberação de calor e aquecendo a pilha de compostagem. A melhor faixa de temperatura, auferida por Gomes et al. (1988) é de 60 a 70⁰C o que, inclusive, contribui para a esterilização do material, provocando a morte de patógenos que causam doenças às plantas e destruindo materiais propagativos de ervas indesejáveis (sementes, pedaços de caules, etc.).

Quando ocorrem as condições ideais para o processo de compostagem, a atividade microbiana provoca o aumento da temperatura no interior do composto. Segundo Weppen (2001), também ocorrem perdas de calor relacionadas com a irradiação, condução, evaporação de água e transferência de massa para a fase gasosa. Para Magalhães et al. (1993), a perda de calor em pilhas de composto ocorre principalmente através da evaporação da água. Como resultado, ocorre uma seqüência de populações microbianas, cada uma com uma faixa ideal de temperatura e capacidade

de decompor materiais diferentes. De acordo com Sánchez-Monedero et al. (1999), bactérias são mais adaptadas para utilizarem materiais de fácil decomposição (açúcares solúveis, amido e proteínas) enquanto os fungos são mais adaptados para utilizarem materiais de difícil decomposição (celulose e lignina). Para que isto ocorra, a temperatura do composto deve se manter acima de 55 °C por 3 a 15 dias, dependendo do método de compostagem (SHARMA et al. 1997).

De acordo com Vallini (1995), o principal objetivo do processo de compostagem é a obtenção de um produto estável, que seja maturado e não suscetível de repentina evolução biológica, e compatível (não fitotóxico) com o emprego na agricultura como corretivo orgânico dos solos. O processo deve permitir também, a eliminação de maus odores, a redução de volume e de massa, e a desativação de microrganismos patogênicos (higienização) da matriz inicial (CORDEIRO, 2010).

A disponibilidade de matéria orgânica e a qualidade dos resíduos adicionados ao solo influenciam a concentração e atividade dos microorganismos (SEVERINO et al., 2004), que ao converterem a matéria orgânica crua, biodegradável, ao estado de matéria prima orgânica humificada, liberam CO₂ (TAVARES, et al., 2013). A atividade microbiológica de decomposição pode ocorrer de forma mais rápida, acelerando a disponibilidade de nutrientes, se houver fatores propícios como pH, temperatura, oxigênio e umidade (SEVERINO et al., 2004).

Na **Figura 3**, encontra-se esquematizado, de forma geral as ocorrências biogeoquímicas em um processo de compostagem.

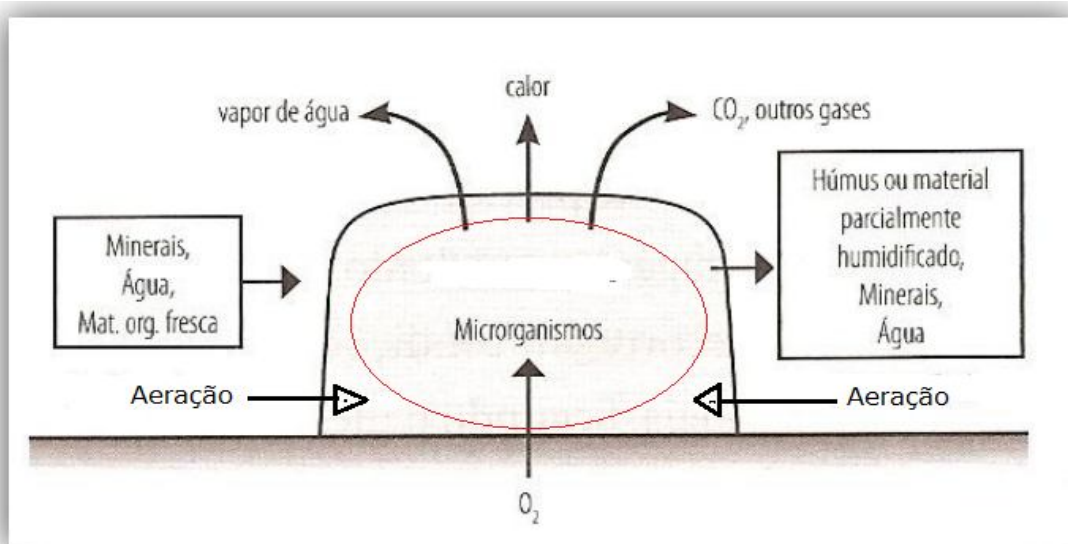


Figura 3 - Interações biogeoquímicas no processo de compostagem. Adaptado de (BATISTA; BATISTA, 2007)

2.3.1.1. Metodologias alternativas de compostagem

No artigo 3^o, item II, da Instrução Normativa 46, num aprofundamento ao que dispõe a lei 10.831 (BRASIL, 2003), está definido que o processo de compostagem deverá ser “isento de substâncias proibidas pela regulamentação de orgânicos”. Tal aprofundamento culminou com a orientação para a busca de alternativas ao uso de dejetos animais de origem convencional através da “adoção de estratégias para a eliminação deste tipo de insumo”, (particularmente aqueles com resíduos de medicamentos proibidos) a partir de 19 de dezembro de 2013.

Percebe-se a dificuldade que esta orientação encerra, a considerar que as fontes mais comuns e baratas para a fabricação de compostos de boa qualidade derivam naturalmente de dejetos animais, e que estes são abundantes em algumas regiões, devendo até por questões ambientais, serem de alguma forma tratados ou reciclados para uso na agricultura. Ao optarmos pela utilização de resíduos de animais produzidos industrialmente, há o risco iminente quanto a capacidade de remoção de metais pesados nos dejetos gerados, haja vista que metais pesados, principalmente Cu e Zn, são adicionados à ração animal como promotores de crescimento e antibióticos. (BRANDÃO et al., 2000)

A utilização de materiais de origem vegetal como palhada de leguminosas e capim Napier (*Pennisetum purpureum*) em substituição a compostagem com esterco bovino e a esterco de galinhas, fertilizantes orgânicos tradicionalmente utilizados na produção de hortaliças, mostra-se viável para obtenção de compostos com elevados teores de N, sem a necessidade de inoculantes ou outros aditivos e que compostos obtidos com estes materiais, que podem ser obtidos de forma caseira, podem substituir o substrato comercial Plantmax HT, largamente utilizado na produção de mudas de hortaliças e também podem substituir os estercos de animais como adubo de cova na produção de hortaliças em sistemas de produção orgânicos (LEAL, 2006)

Para que a compostagem seja realizada de forma eficiente, é necessário que haja boa aeração em todas as camadas do composto. Com isto, evita-se a decomposição anaeróbica e impede-se a elevação da temperatura acima do valor ideal. Na compostagem em pilhas, a aeração ocorre naturalmente através da convecção do ar aquecido em seu interior. Mas a aeração pode ser aumentada através do revolvimento dos compostos ou da ventilação forçada das pilhas. Segundo Misra & Roy (2003), a ventilação forçada promove o melhor controle do processo de compostagem e possibilita a montagem de pilhas mais largas.

2.3.2. Relação Carbono/Nitrogênio dos materiais a serem utilizados no processo de compostagem

A disponibilidade de N durante o processo de compostagem é um fator limitante para a síntese de proteína, crescimento microbiano e conversão biometabólica (RODRIGUES et al., 1995). Segundo Schaub & Leonard (1996), antes da compostagem, o material deve ter a relação C/N entre 25:1 e 35:1. Se esta relação for muito baixa, o excesso de nitrogênio (N) será perdido como amônia, se o conteúdo de carbono (C) for elevado, a compostagem será lenta e a maior parte do carbono (C) será perdida como CO₂.

2.3.3. A torta de mamona

O crescimento da produção da mamoneira no Brasil e a expectativa de plantio de grandes áreas com objetivo de produção de biocombustíveis atraiu a atenção sobre a torta de mamona, um importante subproduto dessa cadeia produtiva, obtida a partir da

extração do óleo das sementes e que possui excelentes teores de Nitrogênio, Fósforo e Potássio (SEVERINO, 2005). Severino et al. (2004), afirma que o principal uso da torta de mamona tem sido como adubo orgânico, pois usos mais nobres, como alimento animal, ainda dependem de tecnologia industrial para sua destoxificação e desalergenização.

A torta de mamona atualmente é utilizada predominantemente como fertilizante orgânico, por ter alto teor de nitrogênio e auxiliar no controle de nematóides. A velocidade com que este resíduo orgânico libera os nutrientes para as plantas é um fator importante para seu melhor aproveitamento (TAVARES et al., 2008).

2.4. Importância nutricional do nitrogênio (N)

O nitrogênio é o nutriente constituinte de vários compostos orgânicos, como aminoácidos, proteínas e ácidos nucléicos. O estado nutricional das plantas com referência a este elemento é visualmente determinado por meio da avaliação do seu crescimento e da sua coloração das folhas. A deficiência é caracterizada pela presença de ramos curtos, folhas pequenas e ainda por uma prematura queda de folhas.

Na planta, o nitrogênio é móvel, de modo que os sintomas foliares de deficiência (clorose ou amarelecimento) surgem primeiro nas folhas mais velhas. Se a carência for severa, eventualmente pode ocorrer necrose das folhas ou de parte delas. A ocorrência de toxidez por nitrogênio é rara, caracterizando-se pelo excessivo vigor das plantas, ramos longos, folhas com coloração verde escuro, pequena produção com frutas de baixa qualidade (ANTUNES et al., 2004).

Howard (2007) ponderou que as acumulações de nitrato, resultantes da atividade biológica, fornecem o nitrogênio requerido pelos cultivos de verão e outono, os quais necessitam de nitrogênio prontamente disponível à medida que germinam as sementes. “Quando comparamos estes resultados sobre a acumulação de nitrato e comparamo-los com a ação prática dos camponeses hindus, ficamos maravilhados com a maneira com que eles desempenham sua tarefa. Sem nenhuma ajuda científica, e dispoendo apenas de observação, eles conseguiram ajustar, durante séculos, seus métodos de cultivo com a conservação da fertilidade do solo de uma maneira realmente notável. Esse camponês é um dos mais sábios, no que se refere ao manejo do nitrogênio do solo, assim como na economia desse elemento. Os agricultores de regiões tropicais do mundo têm muito a aprender com os camponeses hindus.”

2.5. O manejo da poda em amoreiras-pretas

Normalmente, a poda da amora-preta é realizada em dois momentos, um no verão (poda drástica), momento em que se eliminam as hastes que produziram e encurtam-se as novas hastes emergidas do solo, e outra no inverno (poda alta), quando reduz-se as hastes laterais normalmente a altura de 80 cm do solo (CAMPAGNOLO, *et al.* 2012).

O procedimento de poda escalonada no decorrer do inverno seria uma opção para aumentar a amplitude de colheita da amora-preta, à semelhança do que já se pratica com a figueira. Com esta intenção, Dalastra *et al.* (2009) já verificaram a possibilidade de escalonamento da produção, estendendo a safra de amoras no oeste do Paraná.

Outra opção seria a poda fora de época visando à produção extemporânea da amora-preta em condições subtropicais. No entanto, a produção induzida pela poda de verão não promoveu resultados satisfatórios, conforme verificado por Antunes *et al.*, 2006.

2.5.1. Espaçamentos utilizados em amoreiras-pretas

Segundo dados de Antunes *et al.* (2004) o espaçamento normalmente utilizado para a cultura varia de 0,5 a 0,7 metros entre plantas, por 3 a 4 metros entre linhas, espaçamento este que pode ser reduzido dependendo do tipo de cultivo adotado pelo produtor, pode ser utilizado um sistema de dupla fila, a 40 cm de distância na entrelinha de plantio em forma de triângulo. Tullio *et al.* (2013) adotaram em experimento com cultivar Tupy, plantadas em janeiro de 2009, um espaçamento de 0,80m entre plantas e 2,80m entre linhas, espaçamento este que comporta 4500 plantas por hectare, já Campagnollo *et al.* (2011) utilizaram-se de espaçamento 0,50m x 3,00 m, num arranjo contendo 6660 plantas ha⁻¹.

2.6. Exigências de clima e solo para amoreiras-pretas

Os fatores climáticos são importantes para definir as regiões de cultivo da amora-preta no Brasil. Sabe-se que estes exercem maior ou menor influência, segundo a fase de desenvolvimento da planta. A amora-preta se adapta bem em regiões com temperaturas moderadas no verão, sem intensidade luminosa elevada, chuva adequada,

mas sem excesso durante o período de frutificação e temperaturas baixas no inverno, suficientes para atender à necessidade de frio.

A temperatura é um dos principais fatores limitantes à produção de amora-preta. O frio é fator importante durante o período de dormência, para proporcionar um bom índice de brotação. Mas, se ocorrer fora dessa fase, pode causar sérios danos às gemas, flores e frutos em desenvolvimento, principalmente as geadas tardias de primavera. Durante a fase vegetativa, a temperatura e a precipitação influem na qualidade das gemas, fator determinante do potencial de produção para o ano seguinte (ANTUNES et al., 2004).

A cultura requer uma combinação de horas de frio (abaixo da temperatura base de 7,2 °C), nas estações mais frias, que podem variar desde 100 até 1.000 horas, dependendo da espécie/cultivar. Por outro lado, requer calor abundante, nas estações mais quentes, para que ocorram adequadas brotação, floração e produtividade. Por essas razões, a cultura da amora-preta é recomendada, principalmente, para o Estado do Rio Grande do Sul e para as regiões com microclimas propícios de Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais (LORENZI, et al, 2006).

Por se tratar de planta de pequeno porte e de raiz superficial, a amoreira-preta necessita de disponibilidade regular de água, preferindo os solos com maior capacidade de retenção. Para isto, é recomendável a irrigação, principalmente nas regiões que apresentam déficit hídrico ou onde o solo seja muito argiloso ou arenoso. (ANTUNES et al., 2004).

Nos cultivos de amoreira na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul, onde há menor armazenamento de água no solo, resultante de menor volume de chuva e de maior perda por evapotranspiração, devido a ocorrência de temperaturas mais altas, é comum a adoção da prática da irrigação. O mesmo se verifica, nas áreas do Norte do Paraná, pela mesma razão. Nas demais regiões, com chuvas irregulares em volume e no espaço de tempo, são necessárias irrigações complementares, apenas para regularizar a distribuição de água. A Irrigação auxilia na formação de frutos de maior tamanho, com padrão, inclusive para exportação (ANTUNES et al., 2004).

2.7. Mercado para a amora-preta

Entre as principais características desejáveis para uma cultivar visando o mercado de frutas 'in natura' estão a produtividade, o tamanho e o equilíbrio

açúcar/acidez dos frutos, bem como a sua capacidade de resistência ao transporte e armazenamento (ANTUNES, 2002). A amora-preta apresenta características importantes considerando as observações citadas, porém pela significativa perda de massa fresca à medida que se aumenta o período de armazenamento, em função da água eliminada por transpiração, causada pela diferença de pressão de vapor entre o fruto e o ar ambiente (SOUSA, et al., 2000) e da pouca espessura da parede celular, tem baixa resistência ao transporte e armazenamento, sendo mais indicada para a oferta como ‘fruta fresca’, prioritariamente no mercado local.

As frutas podem ser congeladas, enlatadas ou usadas para adicionar cor e sabor a iogurtes e sorvetes ou para o fabrico de sucos. Afirmam (BASSOLS; MOORE, 1981), que se presta, com bom rendimento, sabor e textura à fabricação de geléias e caldas.

Quanto à forma de comercialização, observa-se, no mercado ‘in natura’, a presença de embalagens semelhantes às utilizadas para morango, nas quais, em cada bandeja, são ofertados em torno de 150 a 200 gramas de frutas de amoreira-preta. Antunes (2002) e as geléias em potes com 200 a 300 gramas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização do experimento e dados meteorológicos

A unidade de avaliação foi instalada no Sítio Pacha Mama, localizado a aproximadamente 06 (seis) Km da sede do município de Nova Friburgo, região serrana do Estado do Rio de Janeiro (latitude de 22^o18’41.10”Sul e longitude de 42^o29’39.28”Oeste, com altitude média de 1300 m, topografia fortemente ondulada, tendo o solo a classificação de LVd, Latossolo Vermelho Amarelo – distrófico (EMBRAPA SOLOS, 2006).

O município de Nova Friburgo comporta uma estação automática do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) sob o código A-624 da Organização Mundial de Meteorologia (OMM). Segundo a classificação de Köppen, o clima do município é classificado como do tipo Cwa, apresentando uma distribuição irregular de chuvas durante o ano, sendo observado entre nos meses de outubro a março as maiores taxas e o maior número de dias com precipitação pluviométrica. Os dados climatológicos do município de Nova Friburgo encontram-se condensados na **Tabela 1**.

Tabela 1 - Dados climatológicos do município de Nova Friburgo no período de condução do experimento, setembro de 2012 a janeiro de 2014, Inmet (BDMEP, 2014)

Precipitações pluviométricas em mm/m ²											
ANOS	MESES										
	jan.	fev.	mar.	abr.	mai.	jun.	ago.	set.	out.	nov.	dez.
2012	91	123	112	88	32	47	38	51	234	153	556
2013	137	378	90	107	49	87	49	110	141	254	248
2014	82	48	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Observou-se que no transcorrer da experimentação, de setembro de 2012 a janeiro de 2014, a médias das temperaturas máximas variaram entre 28°C (máxima registrada) e 17°C (mínima registrada), enquanto a média das temperaturas mínimas variaram entre 19°C (máxima registrada) e 5°C (mínima registrada). A média da umidade relativa do ar (UE%) esteve sempre acima de 70%, sendo registrado o menor valor em abril de 2013, 71% e maior valor em janeiro de 2013 98%.

3.2. Instalação do experimento

A distribuição dos blocos e tratamentos obedeceu ao croquis abaixo ilustrado: Tratamento (1) composto orgânico de fabricação própria; Tratamento (2) torta de mamona; Tratamento (3) a associação destes, os quais foram comparados com, Tratamento (4) o controle sem adubação.

Adotou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro tratamentos e seis repetições, perfazendo um total de 24 parcelas de observações. Cada parcela composta em média por 10 plantas (**Figura 4**).



Figura 4 - Arranjo espacial dos seis blocos experimentais envolvendo os quatro tratamentos.

As amoreiras que compõe a experimentação fazem parte de um pomar de 0,25 hectares, implantado em outubro de 2010. As avaliações ocorreram entre 2012 e 2014, respectivamente, no seu segundo e terceiro anos de produção. O espaçamento adotado, em linhas duplas, é de 3 x (0,60 x 1,00) metros, de forma triangulada. O espaçamento adensado utilizado, comportando 5600 plantas ha⁻¹, foi utilizado por ser a área disponível para o plantio reduzida e por haver no planejamento inicial da adoção de um sistema de irrigação por gotejamento. O cultivo segue desde sua implantação, as diretrizes do sistema orgânico de produção, atendendo as deliberações da lei 10.831 (BRASIL, 2003) e suas Instruções Normativas, a produção é certificada por auditoria. (Figuras 5, 6, 7 e 8).



Figura 5 - Início da montagem do experimento (Sítio Pacha Mama, Friburgo/RJ, 2012)



Figura 6 – Demonstração do delineamento aplicado com o uso das placas de EVA, (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ, 2012)



Figura 7 – Início da brotação das amoreiras (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ, 2012/2013)

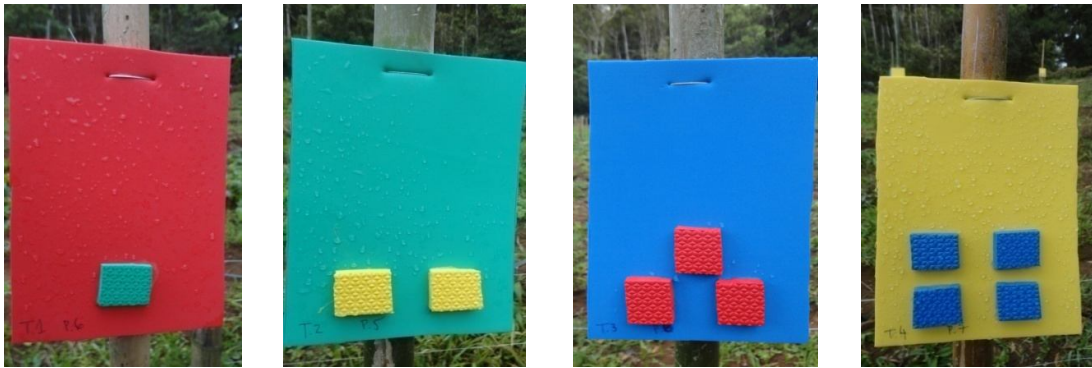


Figura 8 - Identificadores em placas de borracha de E.V.A. (E.V.A. - Etil Vinil Acetato), em escalas numérica e colorimétrica. (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ, 2012)

Fez-se a demarcação e avaliaram-se os aspectos produtivos para as plantas presentes numa área de 0,90 m², (**Figura 9**) a área destinada à coleta dos dados fica posicionada na parte central de cada parcela, que tem a dimensão total de 1,8 m² (0,60m x 3m), contendo em média 10 plantas. Tal estratégia se aplica em razão dos espinhos e

do emaranhado entre ramos das amoreiras (**Figura 10**), que impede a partir de determinado período do seu desenvolvimento o acesso para coletas muito seletivas.

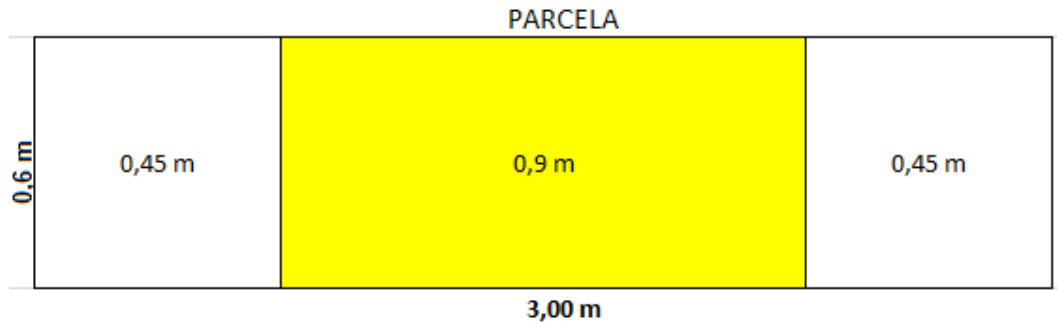


Figura 9 – Demonstração da área definida para a coleta de dados em cada parcela (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ, 2012)



Figura 10 – Emaranhado de Amoreiras Tupy, (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ)

3.3. Análise das diferentes fases fenológicas da amoreira.

Procedeu-se a poda de inverno (poda alta) na lavoura e para o acompanhamento da fenologia reprodutiva da amoreira, foi marcado 01 (um) ramo recém podado por parcela nas áreas demarcadas (0,90 m²) em cada parcela experimental. Cada ramo podado foi acompanhado individualmente, recebendo marcação numeral de 01 a 24, promoveu-se então as avaliações do desenvolvimento vegetativo, desde a brotação até a floração e a partir desta até a fruta preta.

A partir das anotações em planilha de campo e documentação fotográfica, efetuadas de forma intercalada (fotografias a cada 7 dias e avaliações visuais e anotações em períodos intercalados, sendo cada registro feito em média a cada 3 dias), foram avaliadas as datas de ocorrência inicial e final de cada fase, tendo sido marcado, a partir da média de dias ocorridos entre as fases, o estágio fenológico correspondente, em cada parcela do experimento, ao longo de 55 dias.

Foram considerados os seguintes estágios fenológicos, a partir da brotação dos ramos, segundo Antunes (1999); Attílio (2009):

0. Botão fechado
1. Botão aberto
2. Flor aberta
3. Perda de pétalas
4. Inchamento dos frutos com restos florais
5. Inchamento dos frutos sem restos florais
6. Mudança de coloração de verde para avermelhada.
7. Totalmente vermelha
8. Início de escurecimento das bagas
9. Totalmente preta

3.4. Análise preliminar do material nutricional

Antes de efetuar as adubações de reposição em cobertura, após 110 dias da montagem das pilhas de compostagem, retirou-se amostras das pilhas de compostagem nos anos de 2012/2013 e 2013/2014, foram 20 sub-amostras em pontos e profundidades diferentes, e encaminhou-se as amostras compostas do material ao laboratório de solos da UFRRJ, conforme TEDESCO, et al., (1995), para a análise dos seus conteúdos nutricionais, o composto orgânico de fabricação própria apresentou 2,4% de nitrogênio (N) em 2012/2013 e 1,9% de nitrogênio (N) em 2013/2014, e a torta de mamona comercial, 5%

de nitrogênio (N), conforme informações do fabricante. Com base nestes teores definiram-se as quantidades adotadas, com base no teor de Nitrogênio (N), proporcionalmente para cada um dos tratamentos nos dois anos agrícolas, segundo recomendações da Embrapa (2008) para a manutenção da cultura, considerou-se o teor de Matéria Orgânica entre 2,6 e 3,5%.

Utilizou-se o sistema de plantio direto, fez-se a calagem diretamente nas linhas, na proporção de 2.000 kg.ha⁻¹ e a aplicação prévia de 3 kg por m linear, de composto orgânico a partir do ano de 2010, no ano de 2011 a aplicação de composto orgânico foi efetuada nas mesmas proporções, 3 kg por m linear, tendo sido neste ano, efetuadas duas aplicações, uma após a poda de inverno e outra após a poda de verão. Além desse tratamento utilizou-se o processo de rochagem em 2010, fez-se o uso do gnaïsse em pó (produto obtido na região), na proporção de 2000 kg por ha⁻¹, e também foi efetuada aplicação do fósforo (P), a partir dos sintomas foliares de deficiência da planta no segundo ano, 2012/2013, na forma de farinha de ossos.

3.5. Regime de podas e manejo nutricional

O regime de podas atendeu ao estabelecido por Campagnollo et al, (2012), porém em 2012/2013, por problemas sanitários relacionados a seca a poda foi realizada tardiamente em agosto de 2012 (poda radical tardia). No ano de 2013/2014, em 10 de fevereiro, efetuou-se uma poda drástica, com retirada dos ramos que já haviam produzido e a redução dos ramos recém brotados, em 05 de agosto de 2013 (poda alta) com a redução de todas as brotações a altura da espaldeira, ou seja, 0,80 m do solo. As plantas foram conduzidas sob espaldeiras duplas com dois fios de arame em “H”, com 60 cm de largura por 80 cm de altura.

Após a poda tardia de inverno das amoreiras no ano agrícola de 2012/2013, realizada em 15 de agosto de 2012, obedecendo ao modelo experimental, conforme croquis, suprailustrado, fez-se a primeira parcela da aplicação, ou dose inicial, dos tratamentos em estudo nos dias 16 e 17 de outubro de 2012, por parcela com 1,8 m², sendo: (tratamento 01) 04 Kg do composto orgânico de fabricação própria (100 g de N); (tratamento 02) 2 kg da torta de mamona (100 g de N) e (tratamento 03) 2 kg e 1 kg da associação destes (100 g de N), demarcando, ainda, as parcelas controles, que não receberam adubação (tratamento 04).

No dia 11 de fevereiro de 2013, efetuou-se a segunda dose da aplicação da adubação orgânica nos tratamentos em estudo, nas mesmas proporções da primeira aplicação, por parcela com 1,8 m², sendo: (tratamento 01) 04 Kg do composto orgânico de fabricação própria (100 g de N); (tratamento 02) 2 kg da torta de mamona (100 g de N) e (tratamento 03) 2 kg e 1 kg da associação destes (100 g de N), demarcando, ainda, as parcelas controles, que não receberam adubação (tratamento 04).

Após a poda de inverno das amoreiras no ano agrícola de 2013/2014, realizada em 05 de agosto de 2013, obedecendo ao modelo experimental, conforme croquis suprailustrado, fez-se a terceira aplicação dos tratamentos em estudo, ou dose final, por parcela com 1,8 m², sendo: (tratamento 01) 04 Kg do composto orgânico de fabricação própria (100 g de N); (tratamento 02) 2 kg da torta de mamona (100 g de N) e (tratamento 03) 2 kg e 1 kg da associação destes (100 g de N), demarcando, ainda, as parcelas controles, que não receberam adubação (tratamento 04) e no dia 6 de agosto de 2013, utilizando-se o composto fabricado em com 2013/2014, com 1,9% de nitrogênio (N), nas seguintes proporções, por parcela com 1,8 m², sendo: (tratamento 01) 6 kg do composto orgânico de fabricação própria (100 g de N); (tratamento 02) 2 kg da torta de mamona (100 g de N) e (tratamento 03) 3 kg e 1 kg da associação destes (100 g de N), demarcando, ainda, as parcelas controles, que não receberam adubação.

3.6. Colheita e pesagem dos frutos

As colheitas dos frutos foram realizadas a cada dois dias, coletando-se apenas os frutos pretos, por meio de análise visual da coloração. Iniciou-se a colheita no ano de 2012/2013 no dia 22/11/2012, tendo se estendido até 24/01/2013, com duração de nove semanas, e no ano de 2013/2014, no dia 09/11/2013 tendo se estendido até o dia 18/01/2014, com duração de 10 semanas. Durante as colheitas realizou-se semanalmente, a contagem e a pesagem dos frutos, com vistas a estimar o peso médio destes. Finalizando realizou-se as somas de todos os dados coletados e obteve-se a produção total por planta de cada parcela, peso médio dos frutos e produtividade.

3.7. Preparo do composto de fabricação própria

Fez-se o preparo da compostagem a partir da montagem de pilhas aeradas estáticas, entremeadas em camadas superpostas por varas de bambus, conforme

ilustrado na Figura 11. Os materiais utilizados na compostagem e sua composição estão destacados como segue: aproximadamente 70% de material vegetal disponível (palhada de *Brachiaria decumbens*) e aproximadamente 30% de esterco de galinhas, o material foi pesado e convertido em volume e carregado na pilha de forma volumétrica.

Fez-se, o uso de hastes de bambus para aeração e marcação da base com a fonte de matéria orgânica, para a atração de minhocas, conforme demonstrado na figura 11.



Figura 11 - Montagem da pilha de compostagem estática de fabricação própria (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ, 2012)

Procedeu-se a montagem das pilhas de compostagem nos meses de abril e maio normalmente em sistema de mutirão (vizinhos da mesma região). O composto foi preparado a céu aberto e diretamente na superfície do terreno. Antes da montagem da primeira pilha, demarcou-se a área com uma camada de cerca de três (03) cm de esterco verde. Esta prática favorece a presença de minhocas e outros organismos da fauna do solo, o que pôde ser comprovado na oportunidade.

A palhada do capim, *Brachiaria decumbens*, como estratégia para a inoculação natural do material, é preferencialmente cortada no período chuvoso (janeiro/fevereiro/março) quando é também mais abundante, em vários cortes e deixada

amontoada para que ocorra uma decomposição natural inicial, em razão das chuvas e da ação oportuna de microorganismos do ‘ecótipo’ (são microorganismos do próprio local, que atuarão posteriormente como ‘inoculantes’ espontâneos no composto, por ocasião da formação da pilha de compostagem) e também para que as sementes viáveis possam se tornar previamente inviáveis e não brotarem posteriormente no local do uso. Em função da exposição direta aos fatores climáticos, no momento da montagem das pilhas, a palhada encontrava-se com aproximadamente 40 a 60% de umidade.

Observa-se na **Figura 12**, desenho explicativo da forma para a montagem das camadas em sequência, com os diversos materiais empregados na confecção do “composto orgânico de fabricação caseira”.



Figura 12 – Desenho demonstrativo das camadas para montagem da pilha de compostagem de fabricação caseira.

Seguindo as proporções aproximadas de 70% de palha de *Brachiaria de decumbens* e 30% de esterco de galinha poedeira, as pilhas de compostagem foram montadas em camadas até as seguintes dimensões: 1,80 m de largura x 1,60 m de altura e 6,0 m de comprimento (Figuras 14 e 15). Cada camada durante a montagem foi irrigada e as pilhas de compostagem continuaram sendo irrigadas por cerca de 40 dias, tendo ocorrido cinco regas abundantes durante este período. A partir daquele momento, não se fez qualquer intervenção nas pilhas de compostagem, até um mínimo de 110

dias, quando então o composto apresentou-se estabilizado e pronto para o uso. O composto ficou pronto na época recomendada para início da adubação de frutificação das amoreiras.



Figura 13 - Pátio de compostagem (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ, 2012).



Figura 14 - Pátio de compostagem (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ, 2013)

Em função da quantidade de composto a ser empregada, calculou-se previamente o volume para atender a demanda de cada lavoura, considerou-se que para

cada 1 m³ de pilha de compostagem após 120 dias teríamos a metade pronta para o uso, ou seja, caso sejam necessárias 10 t ha⁻¹ de produto final deverá ser montada uma pilha com 40 m³ (equivale a três pilhas medindo c=6 m x b=1,8 m x h=1.5 m) , considerando que cada m³ pesa aproximadamente 0,5 t, a montagem das pilhas deverá ser efetuada com a antecedência necessária ao uso, ou seja, cerca de 120 dias antes da data programada para a primeira aplicação do composto na lavoura, e a programação poderá ser estendida conforme os usos específicos e os números de aplicação num determinado ano agrícola. Pode-se até mesmo definir duas datas para a montagem das pilhas, em meses diferenciados, isto permite a disponibilização de material em áreas onde haja menores recursos.

3.7.1. Compostagem no ano de 2013/2014

No ano de 2013, por ter havido escassez na oferta do fertilizante orgânico, houve a redução na quantidade de esterco de galinhas na pilha de compostagem, ao invés de se utilizar 30%, como em 2012, utilizou-se 20%. Percebe-se que tal fato altera negativamente a relação custo x benefício, em relação ao teor de nitrogênio (N) final no composto, que apresentou um percentual de 1,9%, quando em 2012, apresentou teor de 2,4%.

3.7.2. Aeração da compostagem

Não foi efetuado nenhum revolvimento nas pilhas de compostagem, utilizou-se como “aerador” camadas superpostas e intercalares de bambus (**Figura 12**), entre os materiais da compostagem (as varas de bambu não decompostas poderão ser retiradas inteiras da pilha de compostagem, como espetos de churrasco, quando esta estiver madura e serem reutilizadas posteriormente). A estratégia de manter a pilha estática foi utilizada com o principal objetivo de facilitar o desenvolvimento das operações em função da escassez de mão de obra na região e visando, entre outras vantagens, uma maneira mais facilitada de gerenciar o processo para a obtenção do composto orgânico (segundo informações, o motivo pelo qual essa técnica é pouco utilizada se deve a dificuldade gerencial de promover o revolvimento da pilha da forma sistemática como normalmente recomendado), melhorando a capacidade de apropriação do método por pequenos produtores e propiciando a sua efetiva utilização.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Análise do conteúdo do solo do pomar de amoreiras

Efetuiu-se antes da implantação da cultura, a coleta dos solos, individualmente por parcela e enviou-se ao laboratório de Rotina de Fertilidade do Solo, Departamento de Solos/ IA, da UFRRJ, conforme EMBRAPA (1997). Os resultados podem ser observados na **Tabela 2**:

Tabela 2 – Resultado das análises químicas das terras, de cada parcela do experimento, após os tratamentos (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ, 2012).

Resultados de análises químicas - Rotina de fertilidade do solo

PARCELA	Na	Ca	Mg	H+Al	Al	pH _{água}	Corg	P	K	Corg
	Cmol _c / dm ³						mg/L		%	
1	0,03	1,6	0,8	7,4	0,2	4,4	3	22	131	3
2	0,03	1,5	0,5	7,3	0,4	5	2,4	10	190	2,4
3	0,03	1,5	1,1	7,9	0,3	5,2	3,2	16	316	3,2
4	0,03	1,8	1,1	6,9	0,2	5,2	2,9	19	168	2,9
5	0,03	1,7	0,6	7,6	0,2	5,3	2,7	13	126	2,7
6	0,03	1,2	0,4	11,7	1	4,6	1,3	14	358	1,3
7	0,04	2,1	1,3	7,3	0,1	5,4	3,1	29	295	3,1
8	0,04	1,3	0,8	8,4	0,3	5	3,3	12	135	3,3
9	0,05	2	1,3	6,6	0,2	5,4	3,1	64	358	3,1
10	0,04	1,2	1	8,3	0,4	4,9	3	16	158	3
11	0,04	1,5	0,8	7,6	0,3	4,9	3,4	17	139	3,4
12	0,04	2,4	1	4,5	0	5,6	3,1	44	29	3,1
13	0,05	2	0,7	5,6	0,1	5,4	2,5	26	484	2,5
14	0,03	2	1	7,1	0	6,9	3,3	30	569	3,3
15	0,02	2,2	1	7,3	0	5,5	2,9	20	590	2,9
16	0,03	1,8	0,7	6,8	0,2	5,2	2	8	548	2
17	0,02	0,8	0,6	9,6	1,2	4,6	1,9	11	190	1,9
18	0,02	1,4	0,8	9,9	0,9	5	1,9	8	211	1,9
19	0,02	1	0,5	7,1	0,6	5	1,7	6	122	1,7
20	0,02	1,5	0,5	7,3	0,3	5	2	14	211	2
21	0,02	2,1	0,9	7,8	0	5,6	2,7	23	211	2,7
22	0,02	2	1	9,4	0,3	5,2	3,3	16	316	3,3
23	0,03	2,1	0,9	6,8	0,2	5,2	2,7	16	716	2,7
24	0,02	1,3	0,6	4	0,5	5	1,8	20	253	1,8
Médias	0	1,7	0,8	7,5	0,3	5,2	2,6	19,8	284,3	2,6

Considerando os resultados das análises, segundo Freire et al. (2006), podemos afirmar que, em termos médios, o solo onde o pomar está implantado expressa teor médio de Fósforo (11 – 20 mg. L⁻¹), Muito alto para Potássio (>160 mg. L⁻¹), alto para Carbono Orgânico (>20 g.Kg⁻¹) e finalmente, pode-se destacar que o teor médio de Alumínio de 0,3 Cmol_c.dm⁻³ é considerado baixo, não havendo, portanto, necessidade de calagem.

A média de pH de todas as parcelas 5,2, antes da montagem experimental, é próxima ao indicado para a cultura da amoreira de 5,5, conforme Embrapa (2008). Segundo Freire (2006), que o descreve na faixa moderadamente ácido.

4.2. Anotações da produtividade nas safras 2012 a 2014

Na **Tabela 3**, verificam-se valores correspondentes as produtividade obtidas nas safras de 2012/2013 e 2013/2014.

Tabela 3 – Produtividades obtidas de 2012 a 2014, Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ.

TRATAMENTOS	SAFRA 2012/2013				SAFRA 2013/2014			
	*NFP (unid.)	*PMF (g)	*PMFP (g)	*P (kg.ha ⁻¹)	NFP (unid.)	PMF (g)	PMFP (g)	P (kg.ha ⁻¹)
composto	46,1	5,91	272,45	1.525	356,2	6,01	2.140	11.988
torta de mamona	37,1	5,91	219,26	1.227	308,8	6,01	1.855	10.392
composto + torta de mamona	19,68	5,91	116,31	651	244	6,01	1.466	8.212
controle	18,61	5,91	109,99	615	238	6,01	1.430	8.010

*NPF (unid.) – Numero de frutos por planta; *PMF (g) – Peso médio dos frutos;

*PMFP (g) – Peso médio dos frutos por planta; *P (kg.ha⁻¹) – Produtividade

4.2.1 Estimativa de produtividade na safra 2012/2013

Observa-se na **Figura 15**, que a estimativa de produtividade das amoras, considerando a produção nos diferentes tratamentos, ficou em torno de 0,65 t.ha⁻¹ em média, no entanto, com o uso do composto pode-se estimar uma produtividade em torno de 1,55 t.ha⁻¹ e para a torta de mamona em torno de 1,2 t.ha⁻¹. Ressaltamos que a considerar os resultados pouco esperados no desempenho da associação do composto com a torta de mamona, não houve nenhuma diferenciação de época ou fonte nutricional que o justifique.

Esses valores, para o segundo ano de produção, ficaram abaixo daqueles verificados por Santos et al. (1997), também com a cultivar Tupy, em que a produtividade da amoreira em região de clima temperado para o primeiro ano foi de 5,0 t.ha⁻¹, para o segundo ano 7,5 t.ha⁻¹ e para o terceiro ano 12,0 t.ha⁻¹ e Borszowskei, et al.(2007) trabalhando com a cultivar Tupy, na região centro-sul do Paraná, anotaram produtividade, no primeiro ano e 6,0 t.ha⁻¹, e de 6,5 t.ha⁻¹, no segundo ano do experimento. Já Attílio (2009) em Selvíria/MS, no ano de 2007, encontrou resultados de 3,0 t.ha⁻¹, para lavouras de segundo ano, com amoras da mesma cultivar.

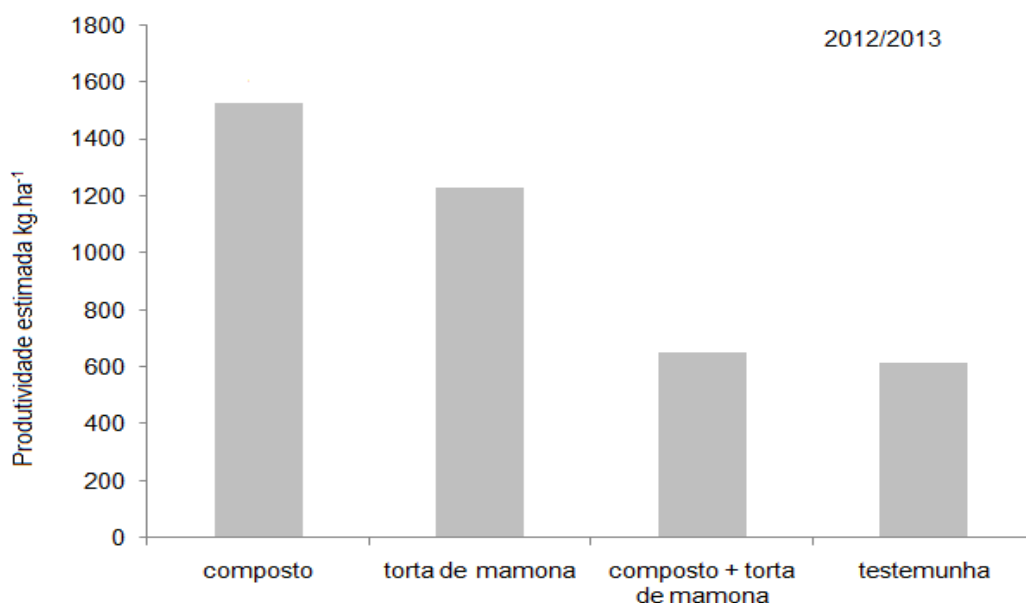


Figura 15 – Valores estimados da produtividade de Amora Tupy (kg.ha⁻¹) para cada um dos tratamentos adotados para a safra 2012/2013, Sítio Pacha Mama - Nova Friburgo/RJ.

4.2.2. Entraves durante o ciclo produtivo de 2012/2013

No transcorrer do primeiro ano das avaliações, ano de 2012/2013, ocorreram fenômenos climáticos, deflagrando efeitos fitossanitários danosos, que prejudicaram o desempenho desta safra. Entre estas ocorrências, destacam-se a má distribuição das chuvas no período, que se estendeu por setembro até outubro. Neste ínterim, verificou-se significativa infestação pela mosca branca (espécie não identificada), o que obrigou a realização de uma poda drástica tardia das plantas. Outro fator importante foi a ocorrência de ventos fortes (que são comuns na região entre final de agosto e o mês de setembro), que com a brotação proeminente ocasionada pela poda tardia, causou quebra dos brotos novos de frutificação. Segundo avaliações de Campagnollo et al., (2012), as podas efetuadas no início de julho são as mais indicadas, enquanto que as podas tardias podem prejudicar o desempenho produtivo das amoreiras. Estes autores em avaliações em sistema de poda radical tardia, efetuadas no dia 17 de agosto, obtiveram resultados para produtividade de $0,86 \text{ t.ha}^{-1}$, tal fato nos orienta quanto aos baixos rendimentos ocorridos em 2012/2013 e percebe-se que provavelmente o uso da poda tardia, foi fator preponderante para o resultado abaixo das médias para a cultura. Acredita-se que, principalmente, devido à ocorrência de déficit hídrico, como já descrito, o início das colheitas tenha sido postergado para 26/11/2012, a previsão é que ocorresse bem antes.

4.2.3. Estimativa de produtividade na safra 2013/2014

Observa-se na **Figura 16**, a estimativa de produtividade de amoras, considerando a produção nos diferentes tratamentos, ficou em torno de $9,3 \text{ t.ha}^{-1}$ em média.

Assim, com a adoção do composto orgânico de fabricação própria, pode-se estimar uma produtividade em torno de $12,0 \text{ t.ha}^{-1}$ ao passo que ao utilizar-se de torta de mamona, pôde-se estimar produtividades próximas, de $10,5 \text{ t.ha}^{-1}$, respectivamente em duas aplicações, após a poda em fevereiro de 2013, Enquanto que a mistura composto + torta de mamona e na controle a estimativa de produtividade chegou a apenas, respectivamente, 8 t.ha^{-1} . Ressaltamos que a considerar os resultados pouco esperados no desempenho da associação do composto + torta de mamona, que se iguala ao controle por duas safras seguidas, não houve nenhuma diferenciação de época ou fonte nutricional que o justifique.

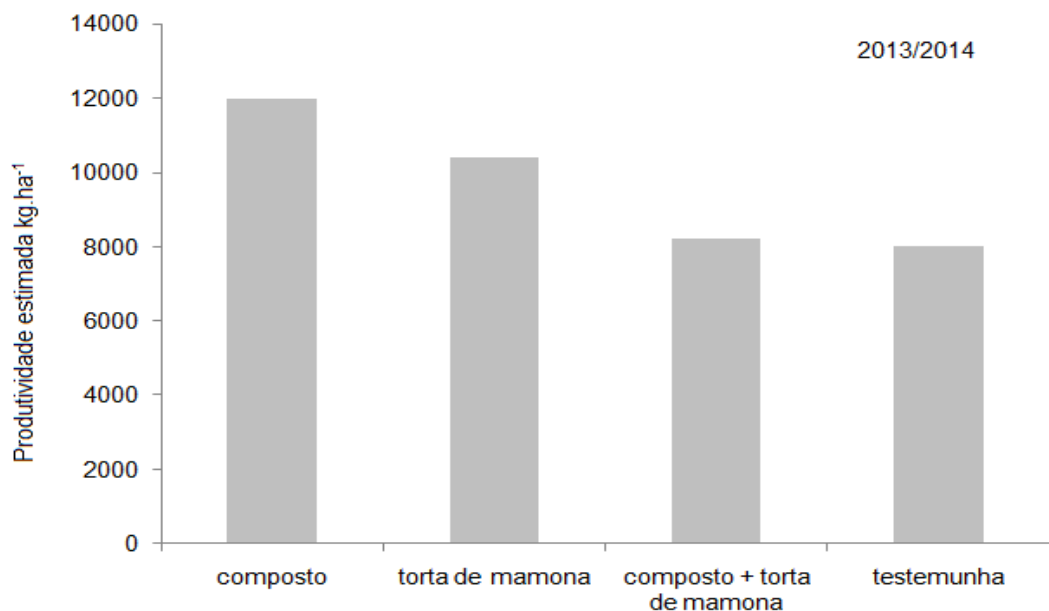


Figura 16 – Valores estimados da produtividade de amora Tupi (kg.ha⁻¹) em função dos tratamentos adotados para a safra 2013/2014 (Sítio Pacha Mama - Nova Friburgo/RJ)

Esses valores, para todos os tratamentos, e para o terceiro ano de produção no ano de 2013/2014, ficaram próximos àqueles já verificados por Santos et al. (1997) trabalhando com a cultivar Tupy, em que a produtividade da amoreira em regiões de clima temperado atingiu 12.000 Kg.ha⁻¹.

No ano agrícola de 2013/2014, buscou-se minimizar os entraves verificados na safra anterior, tais como: controle da mosca branca (espécie não identificada) e a realização da poda de produção na altura do fio da espaldeira (0,8 m) (**Figura 17**).



Figura 17. Detalhe da altura da poda de produção realizada para a safra 2013/2014 (Sítio Pacha Mama - Nova Friburgo/RJ).

4.2.4. Número de frutos de amora por planta na safra 2012/2013.

Observa-se que os tratamentos Composto e Torta de Mamona se igualaram estatisticamente, mas foram superiores à combinação composto + torta de mamona e à controle sem adubação. Assim, na safra 2012/2013 as plantas adubadas com composto produziram em torno de 21 frutos/planta, enquanto as com torta de mamona produziram, próximo de 17 frutos por planta. Já para os tratamentos composto + torta de mamona e controle esta produção ficou em torno de oito frutos. Na **Figura 18**, observa-se que houve efeito significativo, pelo teste de Tukey ($P < 0,05$) dos tratamentos sobre o número de frutos por planta.

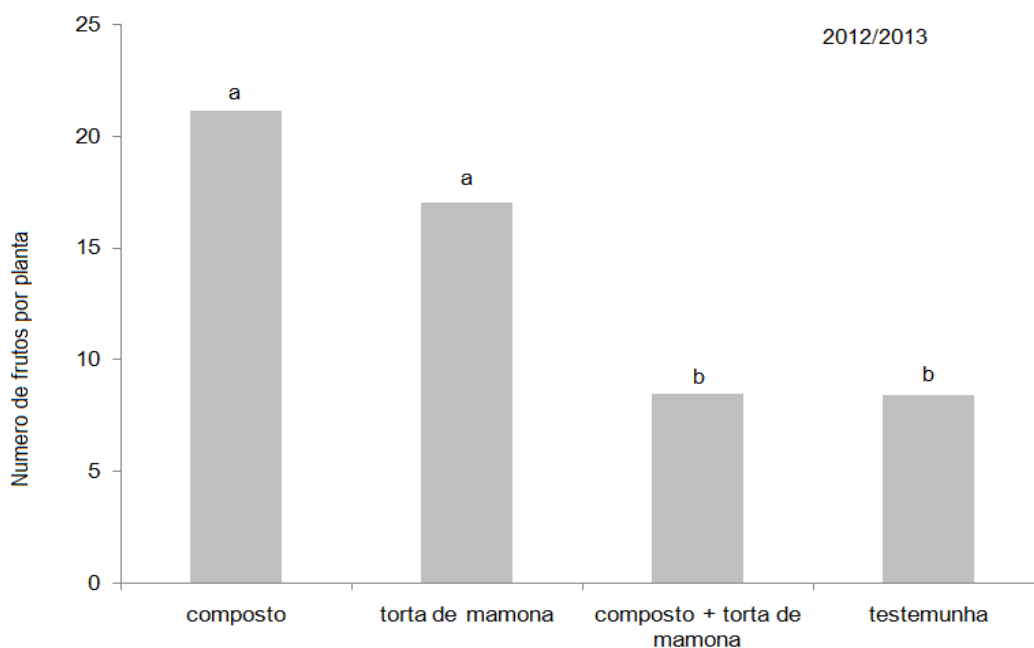


Figura 18. Efeito dos tratamentos sobre o número de frutos por planta (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ, 2012/2013).

Os resultados desta safra, mesmo nos melhores tratamentos, foram inferiores aos verificados por Campagnollo et al. (2012) em cultivo convencional, com pomar também no segundo ano de cultivo e poda tardia (agosto), à semelhança do presente trabalho, conseguindo em torno 26 frutos por planta.

4.2.5. Período de tempo desde a poda de produção ao início da colheita na safra 2012/2013

Observa-se, na **Figura 19**, ter havido efeito significativo pelo teste de Tukey ($P < 0,05$) dos tratamentos sobre o período de tempo desde a poda de produção ao início da colheita. Portanto, os tratamentos adotados não influenciaram neste parâmetro fisiológico. Assim, a despeito dos tratamentos, foi preciso em torno de 107 dias desde a poda ao início das colheitas das amoras na safra 2012/2013

Em Selvíria/MS, Attilio (2009) constatou valores de 105 dias desde a poda de produção ao início da colheita, em 2007, também, para a amora C.V. Tupy. Já Campagnolo et al. (2011) anotaram que foram necessário 100 dias para o cumprimento

desta fase fenológica. Valores relativamente próximos aos verificados em todos os tratamentos do presente trabalho.

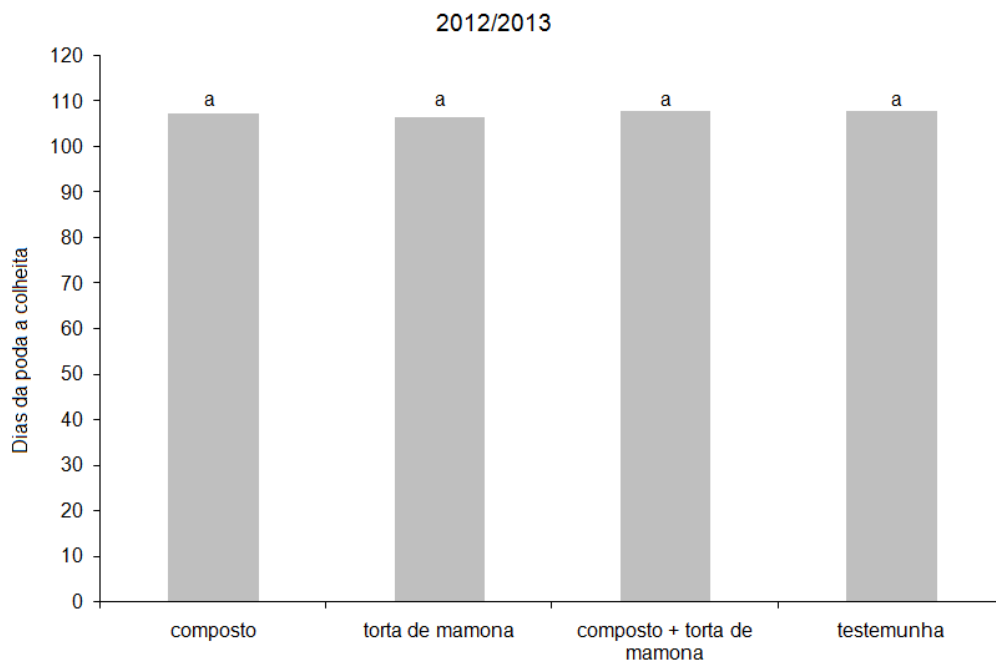


Figura 19. Efeito dos tratamentos sobre o período de tempo desde a poda de produção ao início da colheita (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ, 2012/2013).

4.2.6. Período de tempo desde o início até o final da safra na safra 2012/2013

Observa-se, na **Figura 20**, ter havido efeito significativo pelo teste de Tukey ($P < 0,05$) dos tratamentos para o período de tempo desde o início até o final da safra. Portanto, os tratamentos adotados não influenciaram neste parâmetro fisiológico. Assim, a despeito dos tratamentos, foi preciso em torno de 57 dias para se colher a safra 2012/2013.

Segundo avaliação de Antunes et al., (2010), o período de frutificação da amoreira C.V. Tupy em sistema agroecológico, em avaliações no Rio Grande do Sul, nas safras de 2004/05 e 2005/06, foram respectivamente de: 64 e 63 dias, resultados próximos aos verificados no presente trabalho.

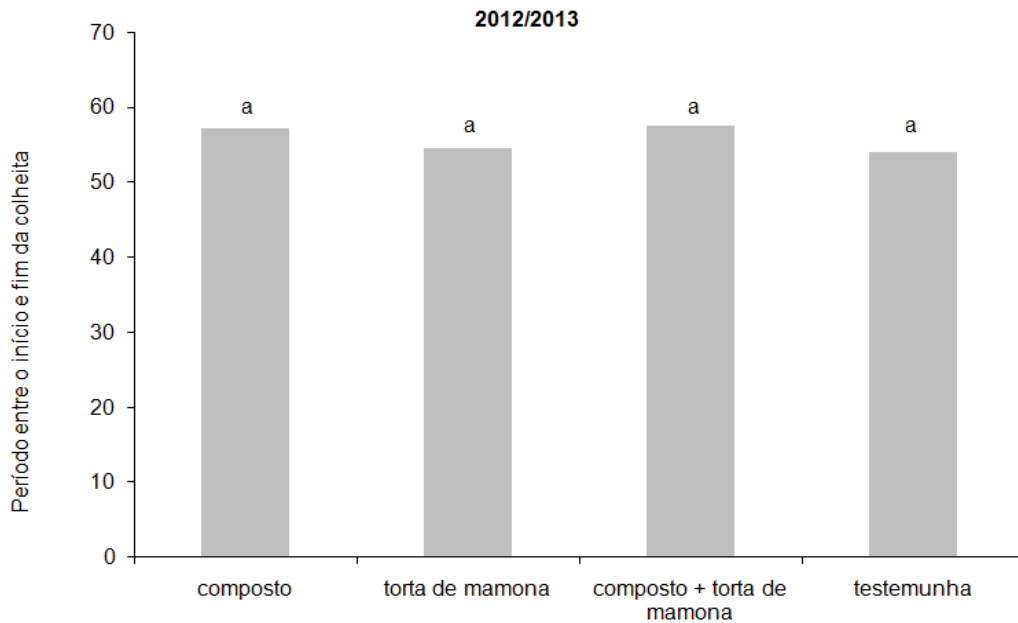


Figura 20 – Efeito dos tratamentos sobre o período de tempo desde o início e o final da safra (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ, 2012/2013).

4.2.7. Distribuição das colheitas ao longo da safra 2012/2013

Na **Figura 21**, observa-se a distribuição das colheitas ao longo da safra 2012/2013.

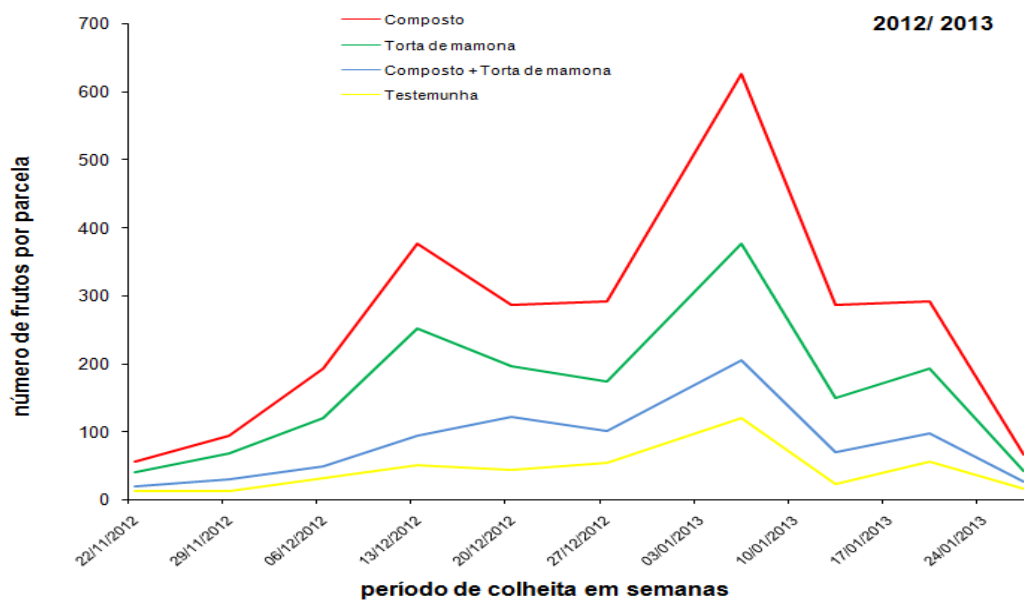


Figura 21 – Distribuição das colheitas ao longo da safra 2012/2013 (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ).

Percebe-se que a produção, a partir do acumulado em intervalos semanais, teve seu pico no início de janeiro de 2013. A partir daquele momento, a produção foi decaindo até o término das colheitas, ocorrido 24 de janeiro de 2013.

Assim, as colheitas iniciaram-se em 22/11/2012 até 24/01/2013, perfazendo um total de 66 dias em colheita. Este espaço de tempo de colheita, foi menor que o obtido por Antunes et al.(2000) no Planalto de Poços de Caldas-MG, onde as plantas da amoreira-preta ‘Tupy’ apresentaram duração da colheita de 87 dias. Por outro lado, foram superiores aos encontrados por Antunes et al. (2010) em Pelotas, RS, onde a duração do período de colheita não ultrapassou 64 dias.

Observa-se ainda que o arranque inicial da produção de frutos foi lento, arrastando-se por três semanas. Este tipo de análise possibilita verificar, possivelmente, um desequilíbrio na curva de produção e uma tendência a um padrão anormal, fato verificado na compilação dos dados finais da produção, provavelmente causado por deficiência hídrica no período.

Outra avaliação que deve ser considerada ao observarmos a **Figura 22**, é que na época em que as precipitações pluviométricas aumentaram há na mesma medida a ocorrência do pico de produção no mês de janeiro, em 2012/2013.

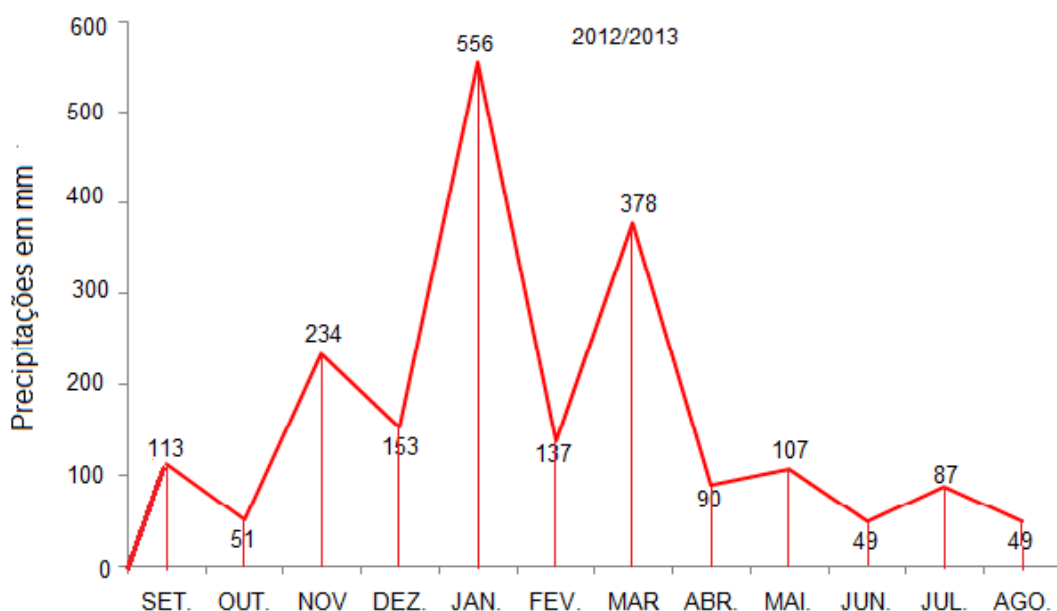


Figura 22 - Comportamento das precipitações no ano de 2012/2013, à partir de setembro de 2012 (Nova Friburgo/RJ) Inmet (BDMEP,2014)

4.3. Avaliações realizadas safra 2013/2014

4.3.1. Número de frutos por m² de cultivo

Observa-se, na **Figura 23**, ter havido efeito significativo pelo teste de Tukey ($P < 0,05$) dos tratamentos sobre o número de frutos m². Os tratamentos Composto e Torta de Mamona se igualaram estatisticamente, mas apenas o composto, isoladamente, foi superior à combinação composto + torta de mamona e ao controle sem adubação. Assim, na safra 2013/2014 as plantas adubadas com composto produziram em torno de 710 frutos.m⁻², enquanto as com torta de mamona produziram, próximo de 628 frutos.m⁻². Já para os tratamentos composto + torta de mamona e controle esta produção ficou em torno de 500 nesta mesma área.

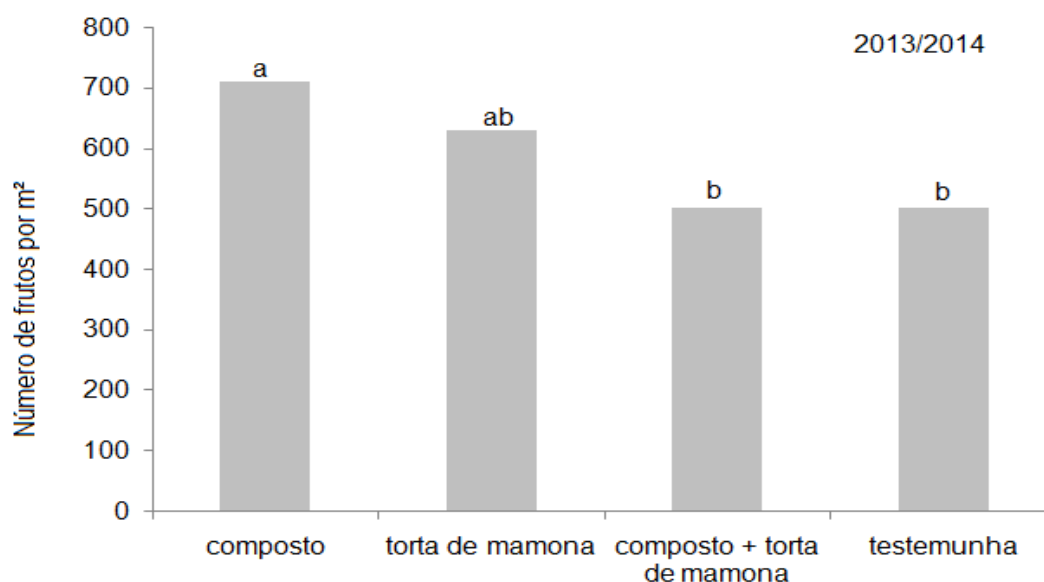


Figura 23. Efeito dos tratamentos sobre o número de frutos por m² de cultivo (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ, (2013/2014).

4.3.2. Distribuição das colheitas ao longo da safra 2013/2014

Na **Figura 24**, observa-se distribuição das colheitas ao longo da safra 2013/2014.

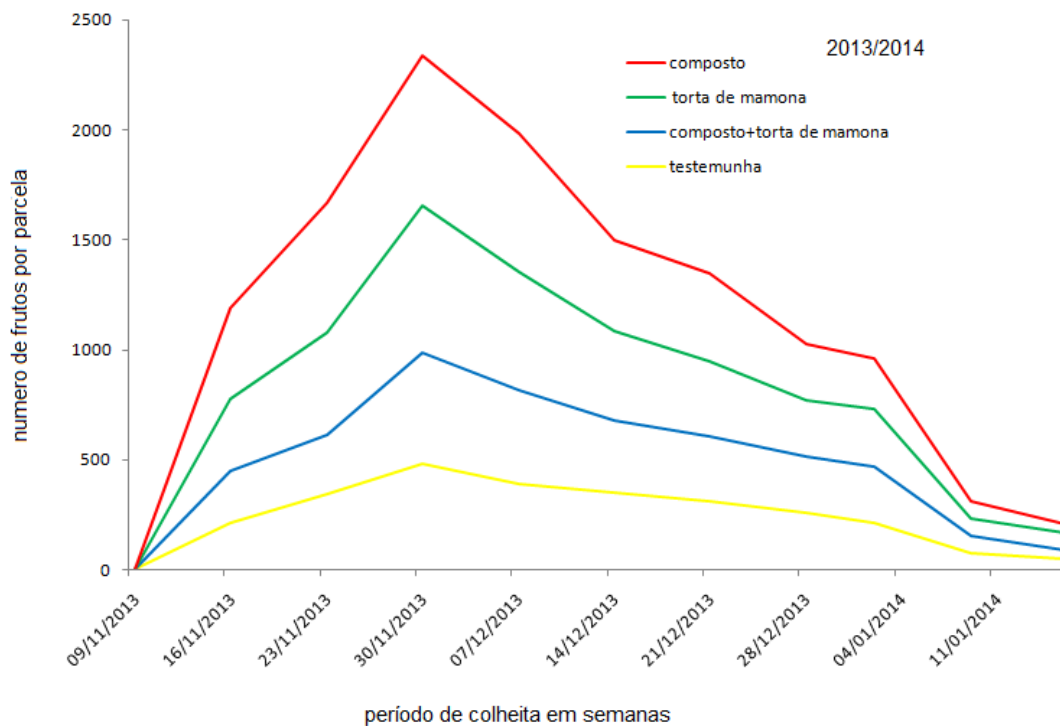


Figura 24 – Distribuição das colheitas ao longo da safra 2013/2014 (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ).

Percebe-se que a produção, a partir do acumulado em intervalos semanais, teve seu pico no final do mês de novembro e início de dezembro de 2013. A partir daquele momento, a produção foi decaindo até o término das colheitas, ocorrido 11 de janeiro de 2014.

Assim, as colheitas iniciaram-se em 9/11/2013 até 11/01/2014, perfazendo um total de 72 dias em colheita. Este espaço de tempo de colheita, foi menor que o obtido por Antunes et al. (2000) no Planalto de Poços de Caldas-MG, onde as plantas da amoreira-preta ‘Tupy’ apresentaram duração da colheita de 87 dias. Por outro lado, foram superiores aos encontrados por Antunes et al. (2010) em Pelotas, RS, onde a duração do período de colheita não ultrapassou 64 dias.

4.4. Análise das diferentes fases fenológicas da amoreira durante o ciclo produtivo na safra 2013/2014.

Na **Tabela 4** estão descritas as variações médias em DAP (Dias Após a Poda) de cada estágio e para cada tratamento avaliado no experimento, na **Figura 25** estão ilustrados os estágios fenológicos.

Tabela 4 - Variações médias dos estágios fenológicos por tratamento (Sítio Pacha Mama – Nova Friburgo/RJ, 2013/2014)

ESTÁGIOS FENOLÓGICOS	OCORRÊNCIAS EM DAP (Dias Após a Poda)			
	TRATAMENTOS			
	COMPOSTO	TORTA DE MAMONA	COMPOSTO + TORTA DE MAMONA	CONTROLE
BB - Brotação	11,0 b	16,0 a	13,0 ab	16,0 a
0 - Botão fechado	46,0 a	47,0 a	48,0 a	48,5 a
1 - Botão aberto	50,5 a	51,0 a	52,5 a	53,0 a
2 - Flor aberta	55,0 a	54,5 a	56,0 a	56,5 a
3 - Perda de pétalas	64,0 a	65,5 a	65,0 a	65,0 a
4 - Inchamento "A"	72,0 a	72,5 a	71,5 a	72,0 a
5 - Inchamento "B"	75,0 a	75,5 a	76,0 a	75,5 a
6 - Mudança de cor	92,0 b	94,0 ab	97,0 a	99,0 a
7 - Fruto vermelho	93,5 b	95,0 ab	98,0 a	99,5 a
8 - Escurecimento	97,0 b	98,0 ab	102,0 a	103,0 a
9 - Fruto preto	100 b	100,5 b	104 a	105,5 a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si nas colunas, pelo teste de Tukey (P<0,05).



Figura 25 – Ilustração dos estágios fenológicos descritos na **Tabela 4** (Sítio Pacha Mama – Nova Friburgo/RJ, 2013/2014)

Brotações (BB) – O início das brotações das amoreiras ocorreu de forma quase uniforme, a cerca de duas semanas após a poda, independente do tratamento adotado. Resultados muito semelhantes ao verificado por Atílio (2009), em Selvíria/MS, com a mesma cultivar Tupy, no ano de 2007.

Botão Fechado (0) O surgimento dos botões florais das amoreiras ocorreu de forma quase uniforme, a cerca de sete semanas após a poda, aos 47 dias, independente do tratamento adotado. Resultados muito semelhantes ao verificado por Atílio (2009), que anotou 49 dias, em Selvíria/MS, com a mesma cultivar Tupy, no ano de 2007. Os resultados permitem inferir que o surgimento médio dos botões florais ocorreu a cerca de cinco semanas após a emergência das brotações vegetativas.

Botão Aberto (1) A abertura das sépalas dos botões florais das amoreiras ocorreu de forma quase uniforme, a cerca de 52 dias após a poda, independente do tratamento adotado. Resultados muito semelhantes ao verificado por Atílio (2009), que anotou 51 dias, em Selvíria/MS, com a mesma cultivar Tupy, no ano de 2007.

Esta fase também é um momento crítico no que se refere aos tratamentos culturais, que devem ser programados impreterivelmente para até esta fase, caso contrário não mais se conseguirá cultivar a entrelinha da plantação, a lavoura vai se fechando num emaranhado e ficará impraticável a limpeza das linhas posteriormente.

Flor aberta ou Antese floral (2) A antese floral das amoreiras se deu de forma quase uniforme, a cerca de 55 dias após a poda, independente do tratamento adotado. Resultados muito semelhantes ao verificado por Atílio (2009), que anotou 53 dias, em Selvíria/MS, com a mesma cultivar Tupy, no ano de 2007.

Nesta fase tem-se a impressão de estar diante de uma plantação de algodão tal a semelhança.

Observa-se na **Figura 26**, a imagem da lavoura em ‘antese’ floral.

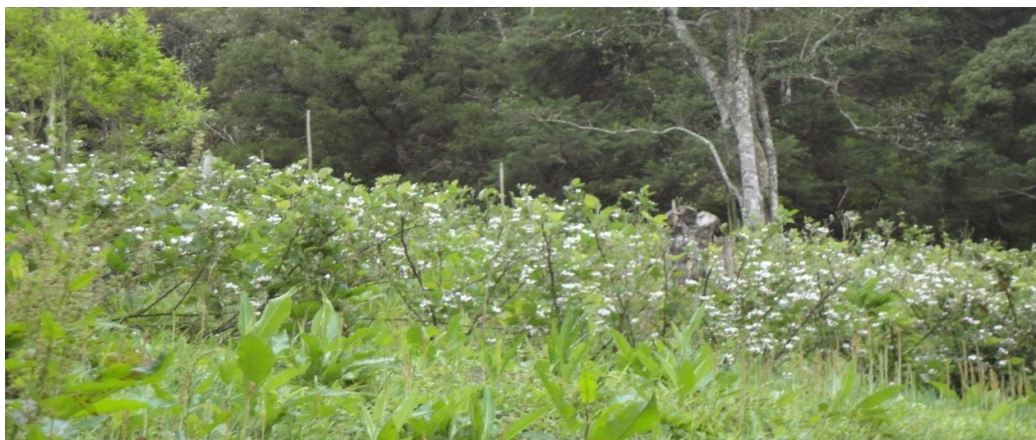


Figura 26 – Antese floral plena.

Perda de pétalas (3) Os resultados verificados por Atílio (2009), foi de 56 dias para este estágio, em Selvíria/MS, com a mesma cultivar Tupy, no ano de 2007, tal anotação difere do resultado obtido neste trabalho, quando a perda de pétalas das amoreiras se deu de forma quase uniforme, a cerca de 65 dias após a poda, independente do tratamento adotado.

Inchamento “A”, inchamento do fruto com restos florais (4) O resultado verificado por Atílio (2009), de 62 dias para este estágio, em Selvíria/MS, com a mesma cultivar Tupy, no ano de 2007, difere do resultado obtido neste trabalho, quanto ao inchamento do fruto com restos florais das amoreiras, que se deu aos 72 dias, de forma quase uniforme, independente do tratamento adotado.

Inchamento “B”, inchamento do fruto sem restos florais (5) O inchamento do fruto sem restos florais das amoreiras se deu de forma quase uniforme, a cerca de 75 dias após a poda, independente do tratamento adotado. Os resultados verificados por Atílio (2009), que anotou 71 dias, em Selvíria/MS, com a mesma cultivar Tupy, no ano de 2007, diferem daqueles anotados neste trabalho.

Mudança da cor verde para avermelhada do fruto (6) A mudança da cor verde para avermelhada das amoras ocorreu de forma diferenciada entre os tratamentos adotados. Nota-se que adoção do composto orgânico antecipou o início deste estágio se comparado ao ocorrido nos tratamentos Composto + torta de mamona e controle, mas não se diferenciou do tratamento com apenas torta de mamona. Assim, já em torno de 92 dias após a poda de produção, nas plantas adubadas com o composto orgânico, presenciavam-se frutos no estágio de verde para vermelho. No entanto, para a controle,

precisou-se de cerca de 99 dias para o completo cumprimento desta fase. Resultados muito semelhantes ao verificado por Atílio (2009), que anotou 93 dias, em Selvíria/MS, com a mesma cultivar Tupy, no ano de 2007.

Fruta totalmente vermelha (7) A mudança para a cor vermelha das amoras ocorreu de forma diferenciada entre os tratamentos adotados. Nota-se que adoção do composto orgânico antecipou o início deste estágio se comparado ao ocorrido nos tratamentos Composto + torta de mamona e controle, mas não se diferenciou do tratamento com apenas torta de mamona. Assim, já em torno de 93 dias após a poda de produção, nas plantas adubadas com o composto orgânico, presenciavam-se frutos no estágio totalmente vermelho. No entanto, para a controle, precisou-se de cerca de 100 dias para o completo cumprimento desta fase. Resultados muito semelhantes ao verificado por Atílio (2009), que anotou 99 dias, em Selvíria/MS, com a mesma cultivar Tupy, no ano de 2007.

Início do escurecimento do fruto (8) O início do escurecimento das amoras ocorreu de forma diferenciada entre os tratamentos adotados. Nota-se que as adoções do composto orgânico antecipou o início deste estágio se comparado ao ocorrido nos tratamentos Composto + torta de mamona e controle, mas não se diferenciou do tratamento com apenas torta de mamona. Assim, já em torno de 97 dias após a poda de produção, nas plantas adubadas com o composto orgânico, presenciavam-se frutos começando a escurecer. No entanto, para a controle, precisou-se de cerca de 103 dias para o completo cumprimento desta fase. Resultados muito semelhantes ao verificado por Atílio (2009), que anotou 102 dias, em Selvíria/MS, com a mesma cultivar Tupy, no ano de 2007.

Fruta totalmente preta (9) A mudança para a cor preta das amoras ocorreu de forma diferenciada entre os tratamentos adotados. Nota-se que as adoções do composto orgânico e da torta de mamona anteciparam o início deste estágio se comparado ao ocorrido nos tratamentos Composto + torta de mamona e controle. Assim, já em torno de 100 dias após a poda de produção, nas plantas adubadas com o composto orgânico e com torta de mamona, presenciavam-se frutos no estágio de totalmente pretos, prontos para serem colhidos. No entanto, para a controle, precisou-se de cerca de 106 dias para o completo cumprimento desta fase. O valor anotado no tratamento controle para o cumprimento desta fase foi idêntico ao verificado por Atílio (2009), ou seja, de 105 dias, ocorrido em Selvíria/MS. No entanto, Campagnolo et al., (2012), anotaram, nas

safras de 2008/2009 e 2009/2010, valores médios de 100 DAP, necessários para o fruto estar de coloração preto, pronto para ser colhido

4.4.1. Períodos de tempo para o cumprimento de cada estágio fenológico desde a poda, Figura 27.

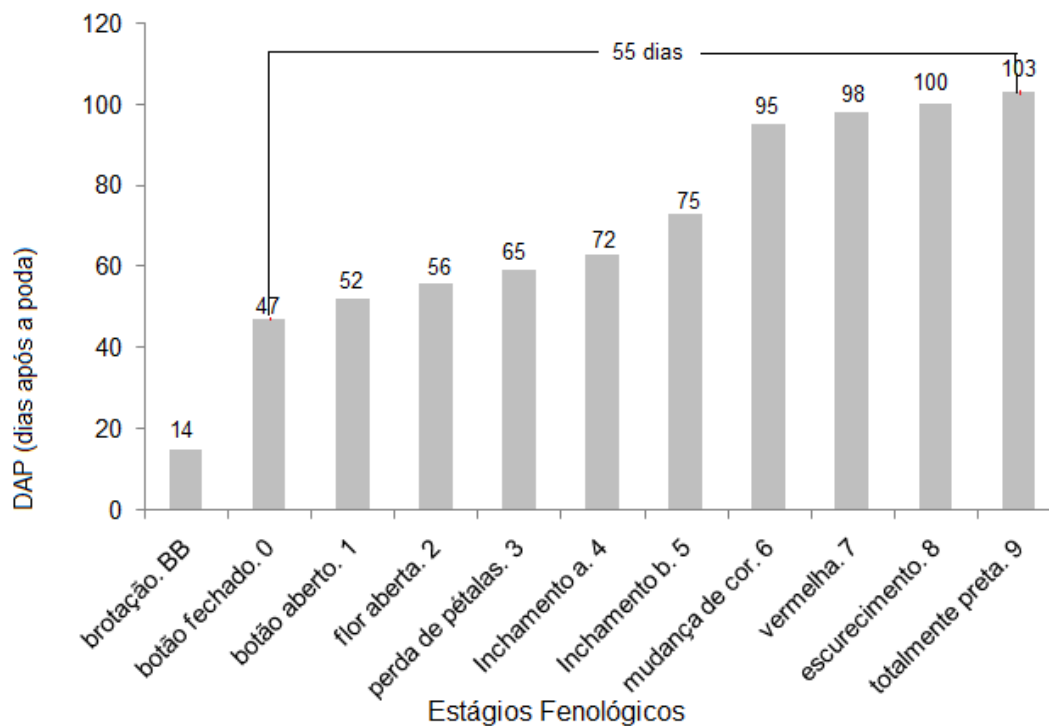


Figura 27 – Períodos de tempo para o cumprimento de cada estágio fenológico desde a poda (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ (2013/2014))

Verifica-se que as brotações das amoreiras Tupy, na região de Nova Friburgo, no ano de 2013, ocorreram em média 14 DAP (Dias Após a Poda) sendo a mesma considerada como data referência para este estágio fenológico, segundo Attílio (2009), que encontrou 13 DAP. Percebe-se serem os períodos similares aos encontrados por Attílio (2009), pois as ocorrências da brotação “BB” a fase ‘0’, duraram 33 dias em média, da fase ‘0’ à fase ‘1’ o tempo foi encurtado, tendo intervalo de 5 dias, Attílio (2009), encontrou em sua avaliação, 2 dias, resultados diferenciados dos valores obtidos neste trabalho. Na sequencia tem início a fase ‘2’ com a antese, aos 56 DAP, com similaridade ao avaliado por Attílio (2009), que encontrou 53 DAP. A seguir a fase ‘3’ com 65 DAP, tendo encontrado Attílio (2009), 62 DAP, valo similar . A fase ‘4’ teve seu

pico aos 72 DAP. A fase '5', a seguir, teve ocorrência plena aos 75 DAP, neste período ocorre o inchamento dos frutos sem alteração da cor verde, resultados diferenciados dos que obtidos por Atílio (2009), que anotou respectivamente, 62 e 71 DAP. A mudança de coloração dos frutos de verde para o avermelhado ocorreu na fase '6', aos 95 DAP, atingindo a fase '7' aos 98 DAP, Atílio (2009), tem esta fase marcada aos 99 DAP. A seguir, tem início o escurecimento dos frutos, quando o desenvolvimento atinge a fase '8' caracterizada pela mudança da coloração vermelha dos frutos para a cor preta com maior número de frutos em mudança de coloração aos 100 DAP e finalmente a ocorrência dos frutos com coloração totalmente preta, na fase '9', que foi observada aos 103 DAP, coincidindo com o início da colheita, Atílio (2009) encontrou para os estágios "8" e "9", respectivamente 102 e 105 DAP, o que coincide com os valores encontrados neste experimento.

Observa-se na curva dos estágios fenológicos que há após a brotação que se definiu em 14 dias, três estágios distintos de desenvolvimento, da fase "BB" a fase "0" com um intervalo de 33 dias da fase "0" a fase "5", com intervalo de 28 dias e finalmente da fase "5" a fase "9", com um intervalo de 28 dias, intervalos estes que coincidem com o avaliado por Atílio (2009).

Da fase "0" a fase "9", ocorre um intervalo de 55 dias, resultados semelhantes foram encontrados por Antunes (1999), que ao estudar o comportamento fenológico de diferentes cultivares de amoreira-preta na região de Poços de Calda/MG, constatou que para o cultivar Tupy da fase 0 a fase 9, a duração de 40 dias para o ano agrícola de 97/98 e 52 dias para o ano agrícola de 98/99. Segundo o autor podem ocorrer variações nesse intervalo, de acordo com as condições climáticas do ano agrícola. No ano em que houve menor insolação, houve um aumento do intervalo entre a fase "0" e "9".

O cumprimento da fase até o surgimento dos botões florais ocorre mais lentamente em relação às demais. A presença dos botões flores nesta fase é pouco notada quando o plantio é visto a certa distância, devido a predominância da cor verde, ficando ofuscada com a folhagem das plantas.

A formação dos botões ocorre em brotações abundantes, dando um indicativo do potencial de frutificação do pomar naquela safra. Nos estágios que se seguem as ocorrências se dão num ritmo mais acelerado, considerando-se que do estágio "0" ao "9", que é quando ocorre a maturação visual do fruto, passam-se apenas mais 55 dias, observe-se a curva de estágios na **Figura 27**.

4.4.2. Datas das ocorrências médias dos estágios fenológicos.

Observa-se na **Figura 28**, a curva das datas dos estágios fenológicos ocorridos.

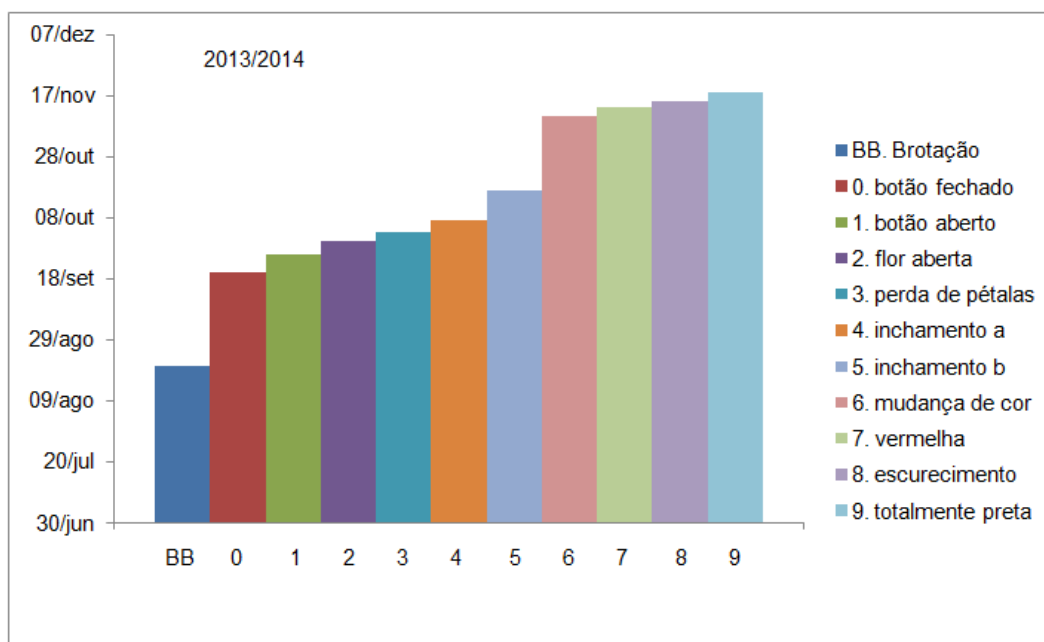


Figura 28 – Datas das médias dos intervalos fenológicos (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ, 2013/2014)

A data de início de floração observada na cultura, na região de Nova Friburgo, foi adiantada em comparação com as datas encontradas por Antunes (1999), que na região de Poços de Caldas-MG, para o mesmo cultivar observou que as amoreiras-pretas só iniciaram o florescimento a partir de outubro, tanto para o ano agrícola de 97/98 quanto para o ano de 98/99. O adiantamento do florescimento em relação ao encontrado por Antunes (1999), pode ter ocorrido com base nas influências edafoclimáticas, distintas para os dois locais. Segundo Atillio (2009) em Selvíria/MS, no ano de 2007, os frutos estavam prontos para serem colhidos aos 105 dias após a poda (DAP), o que coincide com a região de Nova Friburgo, onde os frutos estavam prontos com 103 DAP.

Já em relação ao Rio Grande do Sul, os estágios coincidiram na época da floração da amoreira-preta Tupy, que se deu na terceira dezena de agosto até segunda dezena de setembro, já a colheita que no Rio Grande do Sul se deu na terceira dezena de novembro à segunda de dezembro (SANTOS; RASEIRA, 1988), ocorreu antecipadamente em

Nova Friburgo/RJ, no ano de 2013/2014, provavelmente em função do regime normal das chuvas, em 2012/2013 houve um atraso significativo para início da colheita, provavelmente pelo motivo inverso, a falta de chuvas no período de desenvolvimento vegetativo da cultura.

4.5. Mercado e comercialização

Para Suzuki (2013) a formação do preço do produto irá depender de dois fatores principais: época da disponibilidade e da qualidade do produto. Esses fatores por sua vez são dependentes da forma de produção, tais como cultivar, sistema de cultivo, tecnologias empregadas no manejo produtivo, tratamentos culturais, além da embalagem, do sistema de armazenagem e da distância do deslocamento ao centro de comércio.

Os preços para o produto ofertado nos meses de julho, agosto e setembro, da safra 2011/2012, variaram na CEASA/RS de R\$ 35,00 a 20,00 o Kg, já para os meses de setembro em diante, até março variam de R\$ 25,00 a R\$ 10,00, apresentando queda drástica em novembro para R\$ 5,00, já na safra 2012/2013 nos meses de julho, agosto e setembro, variaram de R\$ 25,00 a 15,00 o Kg, já para os meses de setembro em diante, até março variam de R\$ 10,00 a R\$ 5,00, não sendo encontrados preços abaixo deste patamar (SUZUKI, 2013).

Praticaram-se os seguintes preços na região de Nova Friburgo, no período de dezembro a janeiro para o produto com certificação orgânica: **01**- Entre R\$ 10,00 e R\$ 15,00, para o produto fresco em caixas, a embalagem normalmente utilizada é a caixa PET (politereftalato de etileno), com respiradores, com capacidade para 200g de frutas frescas, foi comercializada com esta apresentação 20 % do total da safra (**Figura 29**); **02** - Entre R\$ 8,00 e R\$ 12,00, para venda da amora congelada, embalada em sacos plásticos com 1.250g, foi comercializada com esta apresentação 70 % do total da safra (**Figura 30**), e **03**- Para geleia em potes com 150 g a R\$ 30,00 o kg, foi comercializada com esta apresentação 10 % do total da safra (**Figura 31**). Os preços supracitados são referentes ao produto entregue no ponto de venda do comprador, ou para o consumidor final.

Priorizou-se o mercado local, e considera-se que para os próximos anos continuará sendo um mercado promissor, já que a oferta de produtos, ainda pequena coincide com as festas de Natal e Ano Novo. A comercialização no mercado local oferece algumas vantagens, tais como: facilidade nas entregas, o produtor se encarrega

do transporte do produto o que garante a sua qualidade e integridade orgânica; a venda é direta, há a oportunidade de preços melhores ao produtor; os preços são mais atraentes ao consumidor; permite a formação de parcerias consistentes e o reconhecimento do trabalho desenvolvido.

Segundo Atílio (2009), que ao avaliar os custos operacionais da amoreira para o segundo ano, encontrou percentual de lucro na proporção de 78,44%, com um custo médio por quilo de R\$ 2,16.



Figura 29 – Embalagem de amora-preta, fruta fresca, comercializada no mercado local em Nova Friburgo/RJ. (Sítio Pacha Mama, Nova Friburgo/RJ (2013/2014))



Figuras 30- Congeladas 1.250g.



Figura 31 – Potes de geleia 150g.

5. CONCLUSÕES

O composto orgânico, fabricado na unidade de produção, é eficaz na nutrição da amoreira Tupy, sob manejo orgânico.

O ciclo e os estágios produtivos da amoreira Tupy no município de Nova Friburgo/RJ, não diferem daqueles apresentados nas demais regiões onde foi avaliada.

É viável a construção do composto orgânico em pilhas aeradas estáticas, desde que com fontes confiáveis, conforme metodologia demonstrada neste trabalho. Destacam-se como **propostas inovadoras** a estratégia utilizada no processo natural de inoculação da palhada e a utilização de bambus como aeradores.

5.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como contribuição, este trabalho propõe a uma abordagem simplificada dos processos da produção. Para melhor desenvolvimento da cultura comercialmente, faz-se necessária a observação das recomendações agrônômicas para calagem dos solos e índices mínimos de nutrição vegetal. Essas informações, disponíveis nos informes técnicos das instituições de pesquisas, devem ser observados com rigor pelo produtor rural, particularmente pelo produtor orgânico ou agroecológico, que não dispõe da maioria dos recursos ofertados pela indústria.

Não há estudos consolidados suficientes, ou mesmo recomendações técnicas detalhadas para a cultura da amoreira-preta (*Rubus spp.*). Particularmente referências sobre exportação de nutrientes, período da vida útil, translocação de N, entre outras. Tais avaliações são de fundamental importância para o incentivo ao aumento da área de plantio desta cultura, que viável econômica e agronomicamente, é insignificante no Brasil se considerados outros países latinos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AGRONET. 2008. Disponível em: <http://www.agronet.gov.co/agronetweb/AnalisisEstadisticas/tabid/73/Default.aspx> março 2010.
- ALLEYNE, V.; CLARK, J .R., Fruit composition of ‘Arapaho’ blackberry following nitrogen fertilization. HortScience, v.32, p.282-283,1997.
- ALMEIDA, J. **Significados sociais da agroecologia e do desenvolvimento sustentável no espaço agrícola e rural do Sul do Brasil**. Porto Alegre: UFRG, 1995. Relatório Técnico
- ANTUNES, L. E. C. (Ed.). **Aspectos técnicos da cultura da amora-preta**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 54 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 122).
- ANTUNES, L. E. C. Amora-preta: nova opção de cultivo no Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 1, p. 151-158, 2002.
- ANTUNES, L. E. C.; **Aspectos fenológicos, propagação e conservação pós-colheita de frutas de amora-preta**. (Rubus spp) no sul de Minas Gerais. 1999. 129 f. Tese. (Doutorado), Universidade Federal de Lavras, 1999.
- ANTUNES, L. E. C.; TREVISAN, R., GONÇALVES, D.G.; FRANZON, R. C., **Produção Extemporânea de Amora-Preta**. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 28, n. 3, p. 430-434, 2006
- ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. do C. B. (Ed.). **Cultivo de amoreira preta (Rubus spp.)**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. 130 p. (Embrapa Clima Temperado. Sistemas de produção, 12).
- ANTUNES, L. E. C.; REGINA, M. A.; DUARTE FILHO, J. **A cultura da amora-preta**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2002. 28 p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 69).
- ANTUNES, L.E.C.; GONÇALVES, D.G.; TREVISAN, R. Fenologia e produção de cultivares de amoreira-preta em sistema agroecológico. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.9, p.1929-1933, 2010.
- AQUINO, A. M., ASSIS, R. L., Agricultura Orgânica em Áreas Urbanas e Periurbanas com Base na Agroecologia, Ambiente e Sociedade, Campinas, x.V, n, I, p.137-150, 2007.
- ATTÍLIO, L.B. **Avaliação fenológica, produtividade, curva de crescimento, qualidade dos frutos e custos de produção da amora-preta, C.V. Tupy**. 2009. Dissertação. (Mestrado) - Universidade Estadual de São Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP, Ilha Solteira, 2009.

ATTILIO, L.B.; BOLLIANI, A.C.; TARSITANO, M. A. A. Custo de produção de amora-preta em região tropical. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.4, p. 1042-1047, 2009.

BASSOLS, M. do C.; MOORE, J.N. '**Ébano**' primeira cultivar de amoreira-preta sem espinhos lançada no Brasil. Pelotas : EMBRAPA UEPAE de Cascata, 1981b. 16p. (EMBRAPA Doc., 2).

BATISTA, J.G.F., BATISTA, E.R.B. (2007) **Compostagem – Utilização em horticultura**. Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo, Açores, 252 pp.

BIANCHINI, R.S. Rosaceae in : **Lista de espécies da flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB020680>>. Acesso em: 01.09.2012

BORSZOWSKI, P. R.; MALGARIM, M. B. Comparação produtiva entre duas cultivares de amora-preta “tupi” x “xavante”, região centro-sul do Paraná. In SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 9.; SEMINÁRIO SOBRE O SISTEMA AGROPECUÁRIO DE PRODUÇÃO INTEGRADA, 1., 2007, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. 1 CD-ROM. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 61).

BOTELHO, R.V.; BROETTO, D.; PAVANELLO, A. P.; SANTOS, R. P. Cultivo orgânico de amora-preta C.V. Xavante em Guarapuava-PR. **Scientia Agrária**, Curitiba, v.10, n 3, p 209-214, 2009.

BRANDÃO, V. S.; MATOS, A. T.; MARTINEZ, M. A.; FONTES, M. P. P. Tratamento de águas residuárias da suinocultura utilizando-se filtros orgânicos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 4, p. 327-333, 2000.

BRASIL. Presidência da República. Lei 10.831 de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.831.htm Acesso em: 5 ago. 2011

BRASIL. Presidência da República. Lei 11.326 de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2006/lei/111326.htm Acesso em: 4 ago. 2011.

BROETTO, D., BOTELHO, R. V., PAVANELLO, A. P., SANTOS, R. P. Cultivo orgânico de amora-preta C.V. Xavante em Guarapuava-PR. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Bahia, v. 4, n. 2, p. 2208-2212, 2009.

CAMPAGNOLO, M.A.; PIO, R. Poda drástica para a produção da amora-preta em regiões subtropicais **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 47, n.7, p.934-938, jul. 2012,

CAMPAGNOLO, M.A., PIO, R., Produção da amora-preta ‘Tupy’ sob diferentes épocas de poda. **Ciência Rural**, Santa Maria v. 42, n.2, Epub 14 fev. 2012.

CARSON, R. Primavera silenciosa. São Paulo: Gaia, 2010 327p.

CARVALHO, A.M.X. Rochagem e suas interações no ambiente solo: contribuição para aplicação em agroecossistemas sob manejo agroecológico. Dissertação. (Mestrado em Ciência do Solo) -Universidade Federal de Viçosa, MG, 2012.

CASTAÑO, C. A.; MORALES, C. S.; OBANDO, F.H., Evaluación de las deficiências nutricionales em el cultivo de la mora (*Rubus glaucus*) en condiciones controladas para bosque montano bajo. *Agronomía*, v.16, p.75-88, 2008.

CIÊNCIA da sistemática vegetal. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/63744299/Sistematica-Vegetal>. Acesso em: 5 set. 2012

C.I.O. Centro de Inteligência em Orgânicos Disponível em: <http://www.ciorganico.agr.br/organicos/o-que-sao/> - Acesso em: 17 set.2012

CORDEIRO, N.M. **Compostagem de resíduos verdes e avaliação da qualidade dos compostos obtidos**: caso de estudo da Algar S.A. Dissertação. (Mestrado em Tecnologias Ambientais) - Universidade de Lisboa, 2010.

CUNHA QUEDA, A. C. F., Dinâmica do azoto durante a compostagem de materiais biológicos putrescíveis. Tese de doutoramento em Engenharia Agro-Industrial, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Portugal. 257p. 1999.

DALASTRA, I.M.; PIO, R.; CAMPAGNOLO, M.A.; DALASTRA, G.M.; CHAGAS, E.A.; GUIMARÃES, V.F. Época de poda na produção de figos verdes 'Roxo de Valinhos' em sistema orgânico, na região oeste do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n. 2, p.447-453, 2009.

DE FINA, A.L. de; RAVELO, A.C. Fenologia. In: DE FINA, A.L.; RAVELO, A.C. **Climatologia y fenologia agrícolas**. Buenos Aires: EUDEBA, 1973. p.201-209. Disponível em: Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia>. 5 ago. 2012

EHLERS, E. **Agricultura sustentável**: origens e perspectivas de um novo paradigma. São Paulo: Livros da Terra, 1996.

EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, Aspectos Técnicos da Cultura da Amora-Preta, **Documentos 122**, 54 p., ISSN 1516-8840, 2004.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA/SOLOS, 2006. 306p.

EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, **Sistema de Produção, 12**, ISSN 1806-9207, 2008, Versão eletrônica, Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Amora/SistemaProducaoAmoreiraPreta/>

EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, **The New York Times enaltece Amora-Preta da Embrapa**. Disponível em <http://www.cpact.embrapa.br/noticias/010807.php> - Acesso em 05/09/2013

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. Embrapa Solos, Rio de Janeiro. 1997. 212p.

FREIRE, O. **Solos das regiões tropicais**. Botucatu: FEPAF, 2006. 268 p.

GLIESSMAN, S.R. Researching the ecological basis for sustainable agriculture. In: GLIESSMAN, S.R., **Agroecology: researching the ecological basis for sustainable agriculture**. New York: Springer-Verlag, 1990. p. 3 – 10.

GLIESSMAN, S.R., **Sustentabilidade Agrossistema: desenvolvimento de estratégias praticas**, Boca Raton: CRC. Press, 2000.

GOMES, W.R. da; PACHECO, E. **Composto orgânico**. Lavras: Escola Superior de Agricultura de Lavras, 1988. 11p. (ESAL..Boletim Técnico, 11).

GONÇALVES, E. D., ZAMBON, C. R.; SILVA, D. F.; SILVA, L. F. O., PIO, R., ALVARENGA, A.A., **Implantação, manejo e pós- colheita da amoreira-preta**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2011. 5p. (Circular Técnica, 140).

HOFFMANN, A; PAGOT, E.; POLTRONIERI, E.; SANHUEZA, R.M.V. Pequenas frutas na região de Vacaria, RS: Um breve histórico. IN: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 3., 2005, Vacaria. **Anais...**Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005, p.11 – 14 (Embrapa Uva e Vinho. Documentos 53).

HOWARD, SIR A. **Um testamento Agrícola**, São Paulo: Expressão Popular, 2007, 360 p.

JUDD, CAMPBELL, KELLOGG, STEVENS, DONOGHUE, A Ciência da Sistemática Vegetal, Disponível em: <http://pessoal.utfpr.edu.br/patricia/lobo/arquivos/sistemica%20vegetal.pdf> , Acesso em 10 de ago. de 2012.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima, 2006, 550p.

LEAL, M. A. de A. **Produção e eficiência agrônômica de compostos obtidos com palhada de gramínea e leguminosa para o cultivo de hortaliças orgânicas**. 2006. 142 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

LINS, O. **Guerra sem testemunhas**. São Paulo, Martins Editora, 1969, 285 pp.

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M. E SARTORI, S., **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo in natura)**. À mão ia ter mais curos Instituto Plantarum, 2006.

MAGALHÃES, A. M. T.; SHEA, P. J.; JAWSON, M. D.; WICKUND, E. A.; NELSON, D. W. Practical simulation of composting in the laboratory . **Waste Management & Research** , v. 2, p. 143-154, 1993.

MANUAL de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 10 ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul - Comissão de Química e Fertilidade do Solo, 2004. 400 p.

MAPA. **Instrução normativa Nº 46, de 6 de outubro de 2011**. Estabelece o regulamento técnico para os sistemas orgânicos de produção animal e vegetal... Disponível em: < aao.org.br/aao/pdfs/legislacao-dos.../instrucao-normativa-n46.pdf> Acesso em 10 set. 2012
Maria do Carmo Bassols Raseira

MISRA, R.V.; ROY, R. N. **On farm composting methods** . Rome: FAO, 2003. 26 p.

MOORE, J. N. **Blackberry breeding**. HortScience, Alexandria, v.19, n.2, p.183-185. 1984.

MOORE, J. N. Il Miglioramento genetico del rovo. **Rivista de Frutticoltura e di Ortifloricoltura**, Bologna, v.48, n.5, p.37- 40. 1986.

MOTA, R. V., Physico and chemical characterization of blackberry jam. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, V.26, p.539 – 243, 2006.

NARAGUMA, J.; CLARK, J. R.; NORMAN, R. J.; MCNEW, R. W., Nitrogen uptake and allocation by field-grown 'Arapaho' thornless blackberry. Journal of Plant Nutrition, v.22, p.753-768, 1999. DOI: 10.1080/01904169909365669.

NEVES, M. C. P.; NEVES, J. F. **Agricultura orgânica e produção integrada: diferenças e semelhanças**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2007. 20 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 237).

PASCALE, A.J.; DAMARIO, M.E.A. **Bioclimatologia agrícola y agroclimatologia**. Buenos Aires: Editorial Facultad de Agronomía, 2004. 550 p.

PEREIRA, I. S., PICOLOTTO, P., MESSIAS, R. S., POTES, M. L., ANTUNES, L. E. C., Adubação nitrogenada e características agrônômicas em amoreira-preta, Pesq. agropec. bras., Brasília, v.48, n.4, p.373-380, abr. 2013 DOI: 10.1590/S0100-204X2013000400004

MOLLISON, B., HOLMGREN, D., Perma-Cultura Um, Uma Agricultura Permanente nas Comunidades em Geral, Editôra Ground, São Paulo, 1983, 150 p.

POLING, E.B. **Blackberries**. Journal of Small Fruit and Viticulture, v.14, n.1-2, p.38-69. 1996

PPGAO. Programa de Pós-graduação em Agricultura Orgânica. Disponível em: <http://r1.ufrj.br/wp/ppgao/> - Acesso em: 5 ago. 2012

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. 9.ed. São Paulo: Nobel, 1979. 549p.

RASEIRA, M. DO C. B.; MOORE, J. N. **Ébano**: primeira cultivar de amora-preta, sem espinhos, lançada no Brasil. Pelotas: EMBRAPA-UEPAE de Cascata, 1981. 16p. (EMBRAPA-UEPAE de Cascata. Documentos, 2).

RASEIRA, M. DO C. B.; SANTOS, A. M.; BARBIERI, R. L. Classificação botânica, origem e cultivares: In: SISTEMA DE PRODUÇÃO DA AMOREIRA-PRETA. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. (Embrapa Clima Temperado. Sistemas de produção, 12).

RASEIRA, M. DO C. B., SOUZA, E. L., FELDBERG, N. P., SILVA, W. R., ARTOMONTE, A. P. V., Seleções Avançadas de Amora-Preta em Comparação com a Cultivar Padrão, 'Tupy', XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura, Bento Gonçalves, RS – 2012.

RATIVA, C. M. G., TRUJILLO, M. M. P., MEDELLIN, L. A. C., Rendimiento y Calidad de la Fruta em **Mora de Castilla** (*Rubus glaucus* Benth), com y sin espinas, cultivada em campo aberto em Cajicá (Condimarca, Colômbia). Revista Facultad de Ciencias Básicas, ISSN 1900-4699 - Volumen 6, Numero 1, Páginas 24-41, 2010

RODRIGUES, A. M., FERREIRA, L. J., FERNANDO, A. L., URBANO, P., OLIVEIRA, J. S., Co-Composting of sweet sorghum biomass with different nitrogen sources. **Bioresource Technology**, Oxford, v.54, p. 21-27, 1995.

SÁNCHEZ - MONEDERO, M. A.; ROIG, A.; CEGARRA, J.; BERNAL, M. P. Relationships between water-soluble carbohydrate and phenol fractions and the humification indices of different organic wastes during composting. **Bioresource Technology**, Essex, v. 70, p. 193–201, 1999.

SANTOS, A. M.; RASEIRA, M.C.B. **Lançamento de cultivares de amora-preta**. Pelotas: EMBRAPA: CNPFT, 1988. (EMBRAPA. Informativo, 23).

SANTOS, A. M.; RASEIRA, M. C. B.; MADAIL, J. C. M. **Amora-preta**. 2. ed. Brasília: Embrapa, 1997. 61 p. (Coleção Plantar, 33).

SCHAUB, S. M.; LEONARD, J. J. **Composting**: an alternative waste management option for food processing industries. **Trends in Food Science & Technology**, London, v. 7, p. 263-268, 1996

SEVERINO, L. S., O que sabemos sobre a torta de mamona. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005, 31p. (Embrapa Algodão. Documentos, 134).

SEVERINO, L. S.; COSTA, F. X.; BELTRÃO, N. E. de M.; LUCENA, A. M. A. de; GUIMARÃES, M. M. B., Mineralização da torta de mamona, esterco bovino e bagaço de cana estimada pela respiração microbiana. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 5, n. 1, 2004.

SHARMA, V. K.; CANDITELLI, M.; FORTUNA, F.; CORNACCHIA, G. Processing of urban and agro -industrial residues by aerobic composting: a review. **Energy Conversion and Management**, Elmsford, v. 38, n. 5, p. 453-478, 1997.

SISTEMA DE PRODUÇÃO DA AMOREIRA-PRETA. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. (Embrapa Clima Temperado. Sistemas de produção, 12). Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Amora/SistemaProducaoAmoreiraPreta/doenca.htm>> Acesso em 5 ago. 2012.

SOUSA, R. F. de; FILGUEIRAS, H. A. C.; COSTA, J. T. A.; ALVES, R. E.; OLIVEIRA, A. C. de. Armazenamento de ciriguela (*Spondia purpurea* L.) sob atmosfera modificada e refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 3, p. 334-338, 2000

STRIK, B. C.; FINN, C. E. Blackberry production systems, a worldwide perspective. *Acta Horticulturae*, v.946, p.341-347, 2012.

STUMPF JÚNIOR, W. Importância. In: SISTEMA de produção da amoreira-preta. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. (Embrapa Clima Temperado. Sistemas de produção, 12). Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Amora/SistemaProducaoAmoreiraPreta/index.htm>> Acesso em 6 set. 2012.

SUZUKI, E.T. **Produção extemporânea de amora-preta com o uso de reguladores vegetais e nitrato de potássio em regiões tropicais**. 2013. Dissertação (Mestrado em Agronomia)- Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP, Botucatu, 2013.

STRIK, B. C., A review of nitrogen nutrition of *Rubus*. *Acta Horticulturae*, v.777, p.403-410, 2008.

STRIK, B.C. E FINN, C. E.. **Blackberry production systems – a worldwide perspective**, Proc. Xth Intl. *Rubus* and *Ribes* Symp., Serbia ; *Acta Horticulturae*. 946, ISHS , 2012. p. 342-347

TAVARES, M. J. V.; NASCIMENTO, J. J. V. R. do; SEVERINO, L. S.; VERAS, R. P. Respiração microbiana no solo contendo torta de mamona em função da variação da umidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 3., 2008, Salvador. **Energia e ricinoquímica: anais...** Salvador: SEAGRI: Embrapa Algodão, 2008.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. Boletim Técnico N° 5 - Departamento de Solos - UFRGS, 1995. 174 p.

TIQUIA, S. M.; TAM, N. F. Y.; HODGKISS, I. J. Effects of turning frequency on composting of spent pig manure sawdust litter. **Bioresource Technology**, Essex, v. 62, p. 37-42, 1997a.

UENO, B. doenças fúngicas. In: SISTEMA DE PRODUÇÃO DA AMOREIRA-PRETA. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. (Embrapa Clima Temperado. Sistemas de produção, 12). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Amora/SistemaProducaoAmoreiraPreta/doenca.htm>> Acesso em 5 ago. 2012.

VALLINI, G. **Compost**. In: GAMBA, G.; MARTIGNETTI, G. **Dizionario Dell'ambiente**. Torino:ISEDI, 1995

VIZZOTTO, M. **Amora-preta**: uma fruta antioxidante. Disponível em: <http://www.cpact.embrapa.br/imprensa/artigos/2008/artigoMarcia_amora.pdf> Acesso em 03 jan. 2013

VUORINEN, A. H.; SAHARINEN, M. H. Evolution of microbiological and chemical parameters during manure and straw co-composting in a drum composting system. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, Amsterdam, v. 66, p. 19-29, 1997.

WEPPEN, P. Process calorimetry on composting of municipal organic wastes. **Biomass and Bioenergy**, v. 21, p. 289-299, 20